

Volume 5 No 2 2001
ISSN 1418-1789

Acta Agraria Kaposváriensis



Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár

University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Kaposvár



Acta Agraria Kaposváriensis

Az Acta Agraria Kaposváriensis évente két alkalommal megjelenő tudományos folyóirat, amely eredeti tudományos közleményeket, kutatási eredményeket, kritikai összefoglalókat, konferenciákról ismertetéseket és szerkesztőhöz küldött leveleket közöl a mezőgazdaság, elsősorban az állattenyésztés és az állati termék előállítás minden területéről.

Acta Agraria Kaposváriensis is a scientific journal published twice a year, containing original scientific reports, research results, critical résumés, conference reviews and letters to the editor related to topics within the field of agricultural science, particularly that of animal breeding science.

Főszerkesztő
Editor in chef

Dr. Csapó János D.Sc......egyetemi tanár

Szerkesztő
Editor

Dr. Kovách Gáborné.....tudományos segédmunkatárs

Szerkesztőbizottság
Editorial board

Dr. Babinszky László Ph.D......egyetemi tanár

Dr. Csató László C.Sc......egyetemi docens

Dr. Kalmár Sándor C.Sc......egyetemi docens

Dr. Lengyel Attila C.Sc......egyetemi docens

Dr. Stefler József C.Sc......egyetemi tanár

Dr. Sütő Zoltán..... egyetemi adjunktus

Dr. Szendrő Zsolt D.Sc......egyetemi tanár

Dr. Ureczky József..... egyetemi adjunktus

Vadászné Varnyú Anikó.....könyvtárigazgató

Dr. Zomborszky, Dr. Kovács Melinda C.Sc......egyetemi tanár

Volume 5 No 2 2001
ISSN 1418-1789

Acta Agraria Kaposváriensis



Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár

University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Kaposvár



Szerkesztőség
Editorial office

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
University of Kaposvár, Faculty of Animal Science

H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.
H-7401 Kaposvár, P.O.Box. 16.
Tel.: 36-82-314-155, Fax: 36-82-320-175
e-mail: csapo@atk.kaposvar.pate.hu

Szerkesztő asszisztens
Editorial assistants
Barna Róbert
Stanics Judit

Kiadja és terjeszti a
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
Published and distributed by
University of Kaposvár, Faculty of Animal Science
H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.
Éves előfizetési díj: 700 Ft + ÁFA *Annual subscription: Ft 700 + VAT*
Előfizethető a kiadónál vagy átutalással
Subscriptions may be made payable to the publishers or via account no.
MNB 10039007-01474572-00000000
Készült Nagy J. nyomdájában 400 pld.-ban
Printed at the Nagy J. press, 400 copies produced

Felelős kiadó
Responsible for publication
Dr. Paál Jenő C.Sc.
egyetemi tanár
university professor
dékán
Dean of Faculty

Kaposvár, 2001



Maternal effect during pregnancy and lactation in rabbits (a review)

¹Zs. Szendrő, ²L. Maertens

¹University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Kaposvár, H-7400 Guba Sándor út 40. Hungary

²Center for Agricultural Research-Ghent, Department of Animal Nutrition and Husbandry, Merelbeke, Belgium

ABSTRACT

Authors summarize the most important knowledge having importance point of view of maternal effect in rabbit. Maternal effects influencing the individual fetuses and the whole litter during gestation are exhibited in body weight at birth, while the degree to which the individual suckling rabbits are supplied with the doe's milk is determined primarily by litter size. The effects of these two factors influencing the production of suckling, growing and adult (does) rabbits, were examined. Results in line with data in the literature able to compensate negative effects basis on birth weight and litter size were also summarized.

(Keywords: rabbit, maternal effect, birth weight, litter size)

ÖSSZEFOGLALÁS

A vemhesség és a laktáció alatti anyai hatás házinyúlban (irodalmi áttekintés)

¹Szendrő Zs., ²Maertens, L.

¹Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár, 7400 Guba Sándor út 40.

²Center for Agricultural Research-Ghent, Department of Animal Nutrition and Husbandry, Merelbeke, Belgium

Azokat a legfontosabb ismereteket foglalják össze, amelyeknek a házinyúlban az anyai hatás szempontjából jelentősége van. A vemhesség alatti anyai hatást a születési súlyon, illetve az azt befolyásoló tényezőkön, a szoptatás alatti anyai hatást az alomlétszámon, mint az egy nyúlra jutó tejmenyiséget legjobban befolyásoló tulajdonságon keresztül vezetik le. Vizsgálják, hogy a két tulajdonság miként hat a szopós-, a növendék- és az anyanyulak termelésére. A következtetésben irodalmi adatokkal támasztják alá azokat az eredményeket és saját elképzeléseket, amelyek a születési súlyon és az alomlétszámon keresztül érvényesülő negatív hatások ellensúlyozására alkalmasak lehetnek.

(Kulcsszavak: házinyúl, anyai hatás, születési súly, alomlétszám)

INTRODUCTION

In multiparous animal species a number of production traits are influenced by maternal effects prevailing during gestation and the suckling period. Nutrient supply to embryos and fetuses is exclusively dependent upon the mother, but subsequently the level of the milk production of the doe plays a determinant role between birth and weaning. Maternal effects influencing the individual fetuses and the whole litter during gestation

are exhibited in body weight at birth, while the degree to which the individual suckling rabbits are supplied with the doe's milk is determined primarily by litter size. It is generally not possible to distinguish between the maternal effect exerted during gestation and that present during the suckling period, as offspring born in larger litters have lower birth weight than average. In their attempts to suckle, these young rabbits face greater competition from a larger number of littermates.

Major factors affecting birth weight

Breed

The genotypes of both the mother and the foetuses play a decisive role in determining birth weight. When breeds of different body size are crossbred, or their embryos are transferred to does of another breed, the size of the mother exerts a substantial effect on the weight at birth of the offspring. A study similar to the classic experiment performed with Shire horses and Shetland ponies by *Walton and Hammand* (1938) was carried out with rabbits by *Venge* (1953). The main findings of this experiment are summarised in *Table 1*.

Table 1

Growth in large- and small-bodied breeds if born to and reared by their own mother, if transplanted into the other breed as foetuses, and if exchanged when newborn (*Venge*, 1953)

Age (days) (1)	Large breed (2)			Small breed (3)		
	normal birth & rearing (4)	transplanted into smaller breed (5)	exchanged when newborn (6)	normal birth & rearing (4)	transplanted into larger breed (7)	exchanged when newborn (6)
	Body weight, g (8)					
0	70	51	60	41	65	55
7	180	113	145	97	173	110
14	306	160	248	164	287	160
21	390	244	396	220	398	206
28	613	372	561	299	495	329
42	1152	721	1100	517	793	585
56	1573	1232	1402	694	949	709

1. táblázat: A nagy- és a kistestű nyulak növekedése attól függően, hogy saját anyjuk fialta és nevelte őket, vagy az embriókat a másik fajtába ültették, illetve a nyulakat újszülött korban kicserélték

Életkor(1), Nagytestű fajta(2), Kistestű fajta(3), Normál születés és nevelés(4), Kistestű fajtába transzplantálva(5), Újszülött korban kicserélve(6), Nagytestű fajtába transzplantálva(7), Testsúly(8)

Birth weight in the large breed decreased by 27%, while that in the small breed increased by 59%, when the foetuses were transplanted into does of the other breed. The body weight of the doe plays an important role in this effect. The size of her uterus and the degree of nutrient supply to the foetuses (by the effect of blood supply) are

predominant factors. A generally valid correlation is that as the body size of the doe decreases, the weight at birth of her young is also reduced (*Holdas and Szendrő, 2001*). In giant breeds the characteristic weight at birth is 63 to 66 g. In medium-sized, commercial meat rabbit breeds and hybrids, average birth weight is 60 to 65 g but only 55 to 58 g in coloured (medium-sized) breeds and 45 to 50 g in small breeds.

Litter size

A decrease in litter size is accompanied by an increase in average individual birth weight (*Duncan, 1969; Van Den Broeck and Lampo, 1975; Lebas, 1982; Szendrő, 1986; Dim et al., 1990; Garcia-Ximenez and Vicente, 1993; Bolet, 1994; Bolet et al., 1996; Seitz et al., 1998*), as the degree of nutrient supply per foetus during the gestation period is more favourable in does carrying fewer young. Phenotypic correlations of $r=-0.33$ to -0.46 between litter size and individual birth weight have been established (*Krogmeier and Dzapo, 1991; Lampo and Van Den Broeck, 1975; Moura et al., 1991; Polastre et al., 1992; Szendrő, 1993*). It was ascertained by *Szendrő (1978)* that in litters of 6 to 11, where the size of the litter increased by one, mean body weight at birth decreased by 1.9 g. The relation between litter size and birth weight is not a linear one. There are more substantial weight differences among the young in smaller litters than in larger ones.

Kindling number

The number of litters previously produced by the doe, if any, also influences the growth of the foetuses in the uterus. The birth weight of the progeny of nulliparous does is substantially lower than that of the offspring of multiparous does (*Matheron, 1982; Lukefahr et al., 1983; Afifi et al., 1988; Baselga et al., 1992; Vicente and Garcia-Ximénez, 1992; Farghaly, 1996; Nofal et al., 1996; Bolet et al., 1996; Argente et al., 1996a; Hamilton et al., 1997; Eiben et al., 1998; Szendrő et al., 1999*). Studies by *Parigi-Bini and Xiccato (1993)* and *Vásquez et al. (1997)* found birth weight to be 6 to 10% lower in nulliparous than in multiparous does. As does are first mated or inseminated when they reach 75 to 80% of their adult body weight, during their first pregnancy a considerable proportion of the nutrients available is still being used for the development of their own tissues, to the detriment of the foetuses.

Vásquez Martínez et al. (1999) reared the progeny of nulliparous and multiparous does, which were of lower and higher weight respectively, using their own mother or one from the other group. Thus, suckling rabbits of lower or higher birth weight, born to younger or older does respectively, were reared either by a nulliparous doe whose milk production was still at a reduced level or by a multiparous one which produced higher quantities of milk. The effect (both pre- and postnatal) of the original mother (expressed in terms of birth weight) and the foster mother (through its milk production) could be detected up to the age of 12 weeks. The most pronounced differentiation was observed between kits deriving from younger does and those produced by older ones. The birth weight of the young, influenced by the age of the mother, still significantly affects body weight at 3 weeks of age, but this effect diminishes in the course of their development.

In his review, *Xiccato (1996)* provided a comprehensive overview of the energy deficit arising in does during their first pregnancy and lactation, which leads to lower body weight in the first litter. In the final third of the gestation period there is a reduction in protein and fat content within the body of the doe, and also a decline in the transfer of energy to the foetuses. Since the doe also has to devote energy to her own weight gain, it does so partly to the detriment of the foetuses.

Physiological status

When suckling does were compared with non-suckling controls, both groups being inseminated immediately subsequent to parturition, *Fortun et al.* (1993) observed a 20% difference in the weight of the foetuses at d 28, despite the fact that feed intake of the suckling does was 78% higher. In another study non-suckling does and does rearing litters of either 4 or 10 young were compared (*Fortun and Lebas*, 1994). Foetal weights recorded in these three groups were 39.7, 37.5 and 34.9 g, respectively. The above findings provide evidence that when does are concurrently suckling and pregnant, the production of milk has a negative effect on the growth of the foetuses. This effect becomes stronger with increased quantities of milk produced by the doe (i.e., with an increase in the size of the litter she is suckling). Does are not capable of increasing their feed intake to such a degree as to ensure that a sufficient supply of nutrients is available to the foetuses they are carrying. *Lublin and Wolfenson* (1996) obtained evidence that poorer blood supply to the uterus is responsible for this. In their study the uterine blood flow to the maternal placenta decreased by 18% during lactation but increased by 50% in non-pregnant does. This is evident, as there is also substantial blood supply to the mammary glands in lactating does.

Nutrition

Fortun et al. (1994) and *Fortun-Lamothe* (1998) observed a significant decrease in the weight of foetuses carried by does which were subjected to different degrees of feed restriction maintained for various periods during gestation. Based on the processing of a quantity of data from the literature, *Rommers et al.* (1999) ascertained that in most instances the energy level of the diet fed to the doe influences birth weight (higher energy level, greater weight), but no effect is exerted by dietary energy source. *Kamphues* (1985) found that the doe needs to build up an energy reserve in her body during the first half of the gestation period, as there occurs a transfer of energy from the body of the doe to the foetuses within the final week of pregnancy.

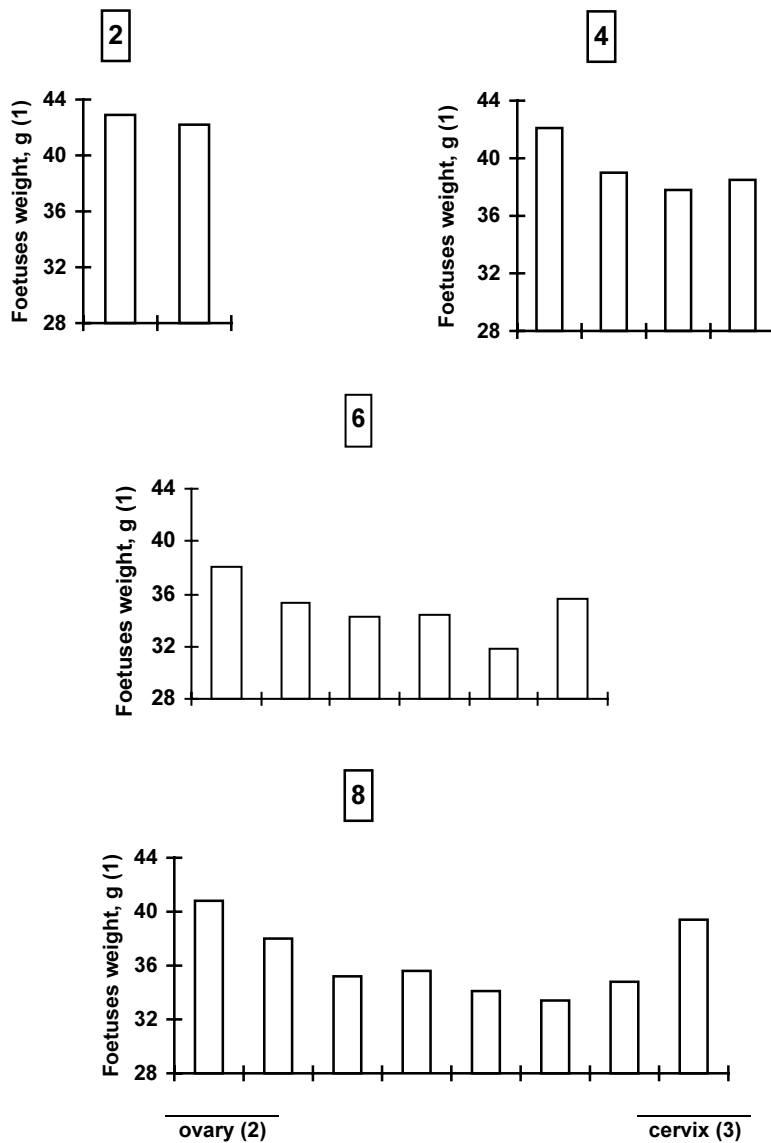
Intrauterine position of foetuses

Duncan (1969), *Lebas* (1982) and *Santacreu et al.* (1994) examined the weight of foetuses at 25 to 28 days in relation to their position within the uterine horn. When between 2 and 7 foetuses were present within a uterine horn, the position nearest to the oviduct was found to be the most favourable. The weight of the foetuses decreased with increasing proximity to the cervix. In addition, *Lebas* (1982) also observed that despite the above tendency, when between 4 and 6 foetuses were present the foetus with the lowest weight was to be found not directly adjacent to the cervix but in the second position away from it. Studies by *Pálos et al.* (1996) revealed that when several foetuses were developing in the uterine horn of intact does, the smallest was situated in the second or third position from the cervix (*Figure 1*). *Poigner et al.* (1998), established that the smallest foetus was always the second from the cervix in unilaterally ovariectomised does.

Lebas (1982) found that the growth of the offspring developing in any uterine horn examined is independent of the number of foetuses present in the neighbouring uterine horn. This is borne out by the findings of studies performed by *Hafez* (1964). However, *Pálos et al.* (1996) ascertained that if the other uterine horn contained more than the average number of foetuses the weight of those in the horn examined was reduced, irrespective of their position.

Fig. 1

The effect of number and position of rabbit embryos in the uterine horn on their weight at 30 days of pregnancy (*Pálos et al., 1996*)



1. ábra: A 30 napos magzatok számának és méhen belüli elhelyezkedésének hatása testtömegükre

Magzatok súlya, g(1), Petefészek(2), Méhszáj(3)

There may be two main reasons behind the relation between the position of foetuses within the uterus and their weight. One of these reasons is the size of the space available to them, the other being the difference in efficiency of the blood supply to the foetuses in the individual positions. A certain amount of space is also necessary for successful implantation to be achieved. Studies performed by *Hafez* (1964) indicated that implants needed to be 2 mm apart or more to be well spaced. Narrower spaces resulted in neighbouring implants becoming crowded or fused.

The blood supply to the different parts of the uterus also varies (*Duncan*, 1969; *Harel et al.*, 1978). Each uterine horn is supplied with blood from its cranial end by the ovarian artery reaching it from the direction of the ovary, the caudal branch of which forms an anastomosis with the lateral branch of the uterine artery. Hence, the end of the uterine horn nearer to the oviduct in fact benefits from a dual blood supply (*Duncan*, 1969; *Del Campo and Ginther*, 1972; *Waldhalm and Dickson*, 1976), which results in a more favourable supply of nutrients to the foetuses developing here.

Tsutsumi and Hafez (1964) established that the number of maternal arterial vessels penetrating into the maternal placenta varies between 4 and 12, and the number of maternal venous vessels between 1 and 6. *Santacreu et al.* (1994) determined the level of blood supply to individual foetuses on the basis of the number of veins in their vicinity. They ascertained that foetuses at the bottom of the uterus were better irrigated, irrigation being less efficient in those situated slightly higher.

Duncan (1969) demonstrated a very clear correlation between placental weight, foetal weight and placental blood flow. Foetal weight was the highest and placental blood flow the strongest at the ovarian end of the uterus, both decreasing towards the vagina. Depending on the size of the litter under examination, in a number of instances the values recorded for the position nearest to the cervix was found to be slightly higher.

The effect of birth weight on other production traits

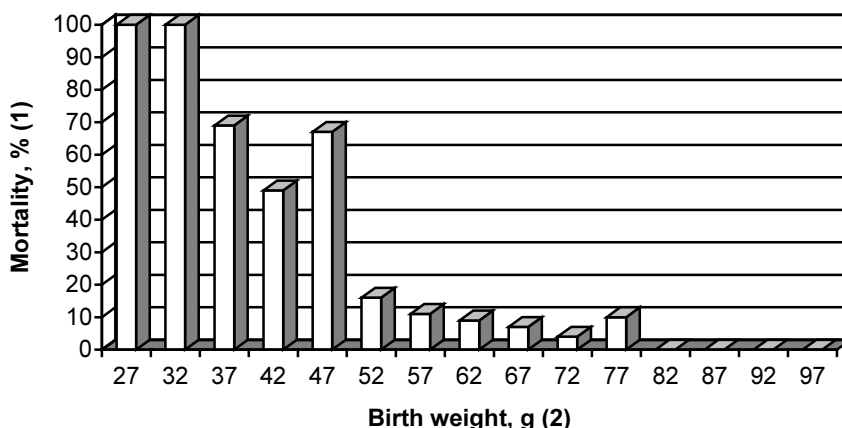
Mortality

Within any given rabbit breed there is a close correlation between the weight of offspring at birth and their viability. Studies performed by *Szendrő* (1978) and *Vicente and Garcia-Ximénez* (1992) revealed that, with reference to medium-sized breeds (New Zealand White and Californian), rabbits born weighing less than 35 g were non-viable when the litters were not equalised (normalised) for weight. However, even among those weighing between 35 and 40 g at birth, only half reached the age of one week. Birth weight below which the chance of survival is at a critical level can be estimated at around 40 to 45 g. In an experiment with New Zealand White rabbits *Szendrő and Barna* (1984) ascertained that acceptable viability (i.e., mortality below 10%) can be anticipated from newborn rabbits weighing more than 55 g (*Figure 2*). *Seitz et al.* (1998) recorded 77% mortality among rabbits weighing less than 30 g and 10% among those weighing more than 70 g.

The higher mortality characteristic of rabbits of low birth weight can be attributed partly to their reduced viability and partly to their low milk intake. This results from the disadvantageous position in which they find themselves in the struggle against their larger littermates for milk during the few minutes spent suckling each day (*Szendrő*, 1993; *Hudson et al.*, 1996; *Xu*, 1996). *Garcia-Ximenez and Vicente* (1991) estimated the number of viable offspring that could potentially be produced per female. In the four lines they examined, the minimum birth weight consistent with survival was between 40 and 45 g.

Fig. 2

**Effect of birth weight on mortality in the first week in suckling rabbits
(Szendrői, 1986)**



2. ábra: A születési súly hatása az első heti elhullásra

Mortalitás(1), Születési súly(2)

It frequently occurs that young rabbits fail to suckle sufficient amounts of milk on odd occasions, but this is not of critical significance from the aspect of their survival unless they also fail to suckle enough on the subsequent day (Lebas, 1975; Hudson *et al.*, 1996).

Weight gain

Low birth weight is unfavourable with respect to weight gain during the suckling period. This can be explained partly by lower weight in itself, and partly by the disadvantageous situation of smaller suckling rabbits in relation to their larger littermates. Studies by Schulte and Hoy (1997) indicated that birth weight was correlated with milk intake ($r=0.43$), daily weight gain ($r=0.52$) and weight at weaning ($r=0.40$). Neither did they find evidence of compensation subsequent to weaning. Thus, even up to the time of slaughter, rabbits were not capable to compensate for any weight lag that may have developed before they switched to solid feed.

Factors influencing litter size

Heritability and selection

The heritability of litter size is characteristically weak, with a h^2 value of around 0.1 to 0.2 (Khalil *et al.*, 1986; Baselga *et al.*, 1992; Ferraz *et al.*, 1992; Krogmeier *et al.*, 1994; Gomez *et al.*, 1996; Cifre *et al.*, 1996; Ferraz and Eler, 1996; Rochambeau, 1997; Pérez-Enciso and Bidanel, 1997). This low h^2 value indicates that the various environmental factors play an important role in determining litter size.

Different research groups have occasionally given diverse assessments of the possibility for selection for increased litter size. Rochambeau *et al.* (1994) and Gomez *et*

al. (1996) expressed the view that rabbit selection oriented towards litter size at birth or at weaning leads to slow but steady genetic progress. On the other hand, a number of researchers are of the opinion that selection for litter size holds out only a meagre hope (Rinaldo and Bolet, 1988; Baselga *et al.*, 1992; Blasco *et al.*, 1994; Argente *et al.*, 1996b). These researchers consider indirect selection to be more expedient. They recommend simultaneous genetic selection for the traits which are components of litter size, but which, taken individually, are more strongly heritable traits than litter size itself (ovulation rate, prenatal mortality and uterine capacity).

The true position probably lies between these two viewpoints. Consequently, in practice alongside litter size it is advisable also to take into account at least one component trait.

Kindling number

The size of the litter produced by a doe at her first kindling is substantially lower than the average number born in subsequent litters (Matheron, 1982; Lukefahr *et al.*, 1983; Szendrő and Varga, 1986; Afifi *et al.*, 1988; Baselga *et al.*, 1992; Vicente and Garcia-Ximénez, 1992; Farghaly, 1996; Nofal *et al.*, 1996; Bolet *et al.*, 1996; Argente *et al.*, 1996a; Hamilton *et al.*, 1997; Eiben *et al.*, 1998). The largest litter size at birth is to be anticipated at the second or third kindling (Van Den Broeck and Lampo, 1975; Szendrő, 1986; Baselga *et al.*, 1992), there after a gradual decrease is observed.

Studies by Matheron (1982) found the mean number of ova released in nulliparous Californian and New Zealand White does to be 2.44 lower than in older does. Alongside higher ovulation rate, higher embryonic and foetal mortality rates are also characteristic of multiparous does (Matheron, 1982; Baselga *et al.*, 1992).

Frequency of kindling

When does are inseminated *post partum* the rate of prenatal mortality also rises in consequence lactation in parallel with pregnancy (Fortun *et al.*, 1993; Fortun and Lebas, 1994). The number of offspring being suckled exerts a negative influence on the growth of the foetuses developing in the uterus (Fortun and Lebas, 1994; Depres *et al.*, 1996; Blasco *et al.*, 1992; Theau-Clément *et al.*, 1996). As a result, in does producing litters in close succession litter size is lower than the size characteristic of less frequent mating, as are both litter weight and individual weight at birth (Szendrő, 1993; Szendrő *et al.*, 1999).

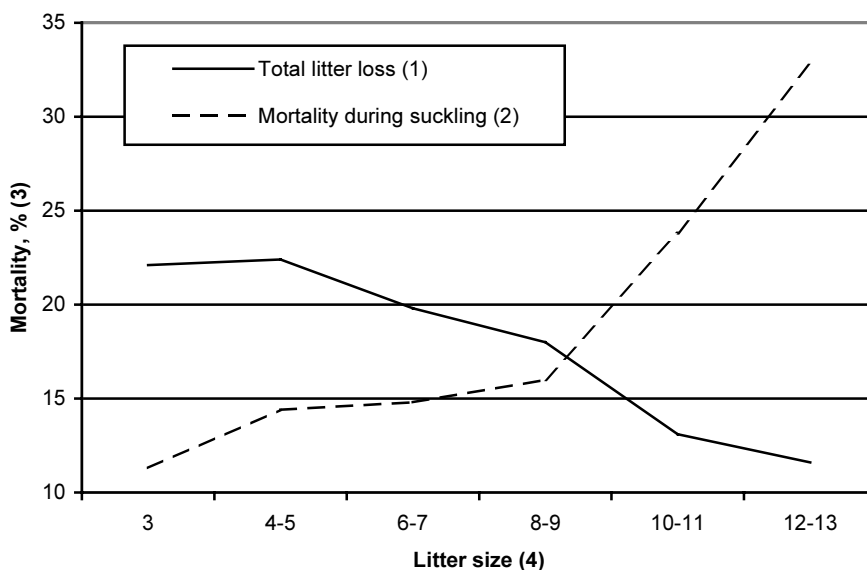
The effect of litter size on certain production traits

Mortality

Argente *et al.* (1996a), Krogmeier and Dzapó (1991) and Rao *et al.* (1977) found that the relation between litter size and mortality among suckling rabbits is a very weak one. Neither did Khalil *et al.* (1986) find evidence of any clear-cut relation between these two parameters. Litter size appeared to exert no influence on the survival of the young. Szendrő (1993) also reported a weak negative correlation, expressing the opinion that the correlation coefficient does not provide a correct portrayal of the relation existing between the two parameters, as increased mortality is observed in both very small and large litters (Maertens and Luzi, 1995). In small litters total litter loss is a more significant cause of suckling mortality, while in large litters weak viability arising from low birth weight is responsible for increased mortality (Szendrő, 1986) (Figure 3).

Fig. 3

**Effect of litter size at birth on total litter loss and suckling mortality in rabbits
(Szendrő and Barna, 1984)**



3. ábra: Az alomlétszám hatása a teljes alompusztulásra és a szoptatás alatti elhullásra

Teljes alompusztulás(1), Szoptatás alatti elhullás(2), Mortalitás(3), Alomlétszám(4)

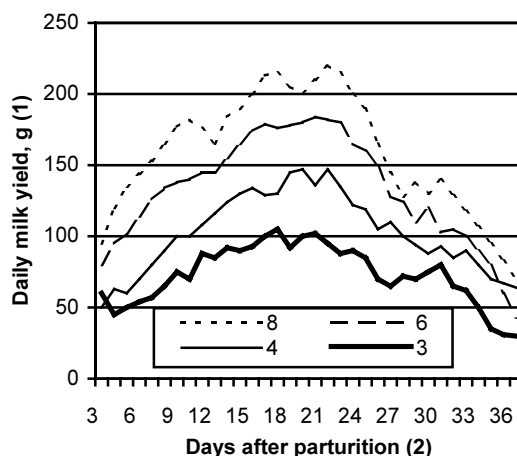
Milk production and milk intake

During the whole lactation period, milk production of rabbit does is higher if litter size is larger (Figure 4). Increase in the number of young in the litter inversely affects the quantity of milk available per suckling rabbit. Young rabbits reared in larger litters have access to less milk, which leads to reduced weight gain (Szendrő, 1993). The correlation between litter size and the amount of milk available per suckling rabbit has been determined at $r=-0.35$ (Lebas, 1975). Ferguson *et al.* (1997) ascertained correlations of $r=-0.46$ in the first week, $r=-0.41$ in the second week and $r=-0.51$ in the third week of lactation. The negative effect exerted on weight gain by increased litter size is detectable particularly up to the age of 3 weeks. It is chiefly after the 10th day of lactation that young rabbits reared in larger litters are at a disadvantage.

In a study involving high production does, Maertens and De Groote (1991) observed the highest weight gain among the young on the 9th day of lactation. Subsequently weight gain decreased up to the point at which the young rabbits began to eat significant quantities of solid feed (Figure 5). This indicates clearly that from the 9th day of lactation the milk production of the doe could no longer meet the requirements of the suckling rabbits for maximal growth.

Fig. 4

**Milk production (lactation curve) of rabbit does in relation to litter size
(Torres *et al.*, 1979)**

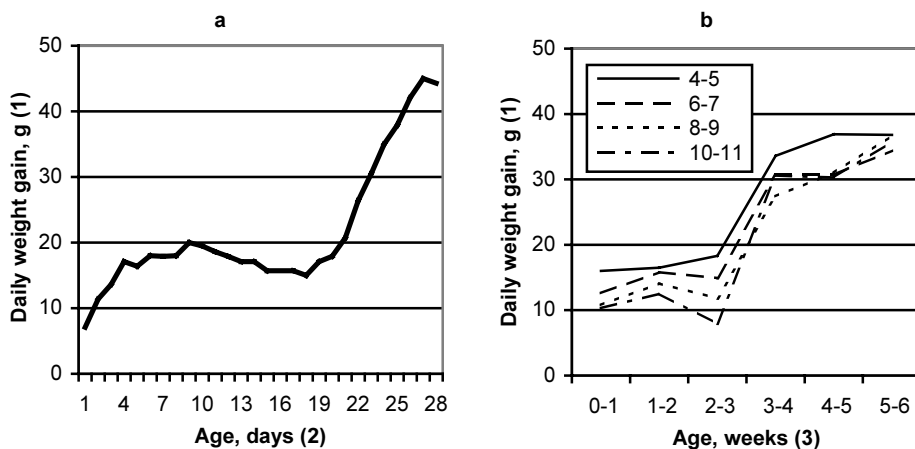


4. ábra: Az anyanyulak tejtermelése (laktációs görbéje) az alomlétszámtól függően

Napi tejtermelés(1), Fialás utáni napok(2)

Fig. 5

**Daily weight gain of rabbit kits (a) in relation to litter size (b)
(a: Maertens and De Groote, 1990; b: Szendrő, 1986)**



5. ábra: A szopósnyulak napi átlagos súlygyarapodása (a) az alomlétszámtól függően (b)

Napi átlagos súlygyarapodás(1), Életkor, nap(2), Életkor, hét(3)

Szendrő (1986) compared individual weight gain in litters of 4 to 5, 6 to 7, 8 to 9 and 10 to 11 (*Figure 5*). From this comparison it was established that in the third week, taking the weight gain of the litters of 4 or 5 as 100% (18.8 g per day), the other groups achieved weight gain of 79, 63 and 42% respectively. This indicates that pronounced starvation occurs in this period in rabbits reared in larger litters, their growth being limited by the milk production of the doe. *Vicente* and *Garcia-Ximenez* (1992) also established that both the ability of the doe for milk production and competition between suckling rabbits limits the maximum expression of genetically determined ability for growth.

Weight gain and body weight

The relations between litter size and birth weight, between litter size and milk production, and between litter size and the quantity of milk available per suckling rabbit influence the development of body weight among the young. Litter size exerts a positive effect on litter weight and a negative influence on individual weight.

A number of researchers have demonstrated, by means of genetic analysis of weight at weaning, the negative effect of litter size on subsequent weight gain (*Zimmermann et al.*, 1988; *Brun*, 1993; *Brun et al.*, 1992; *Polastre et al.*, 1992; *McNitt* and *Lukefahr*, 1996). This effect has still been detected at the end of the fattening period, at the age of 10 to 12 weeks. On the other hand in terms of weight gain, maternal effect prevailing through litter size can only be detected up to the age of 6 weeks. During the fattening period this maternal effect loses its significance, although neither is there any evidence of compensation (*Blasco et al.*, 1983; *Szendrő*, 1984). *McNitt* and *Lukefahr* (1996) found that the effect exerted on weaning weight by the constant maternal environment is approximately one-third as strong as the effect of litter size. The role of the maternal environment with respect to weight gain during the fattening period is negligible by that time, and the direct genetic effects begin to increase in significance.

Bolet et al. (1996) monitored the effect of the number of embryos developing in the uterine horn (i.e., litter size) up to the age of 11 weeks. Their conclusion was that the lower weight of progeny in large litters, which remains low after birth and weaning, was mainly due to competition for nutrients. The effect of litter size on body weight can be detected even after rabbits have reached slaughter weight. *Rommers et al.* (2000) compared rabbits reared in litters of 6, 9 or 12 and ascertained that the significant difference in weight gain between the litters of 6 and 9, which was found to develop during the suckling period ceased 5 weeks after weaning. However, the weight lag of the litters of 12 only disappeared during the first lactation period. Hence, in absence of the effect of different birth weight (as birth weight corresponded between the groups) the effect of the level of nutrient supply during the suckling period may remain for a long time after weaning.

Doe performance

Babile and *Matheron* (1980) and *Blasco et al.* (1992) observed that the weight of does originating from larger litters was lower at first insemination than that of does from small litters.

The correlation between adult body weight and ovulation rate is a positive one (*Hulot* and *Matheron*, 1979; *Blasco et al.*, 1992). *Khalil et al.* (1986) expressed the view that ovulation rate among does originating from larger litters was lower than that characteristic of their mothers. Thus, if a doe produces a larger litter, her direct female

offspring will give birth to litters that are smaller than the average, and the litters subsequently produced by her granddaughters will again be larger. Thus, with respect to litter size there exists a negative relation between the direct genetic and the maternal effect, and a positive correlation between the direct genetic and the grand-maternal effect (Rouvier *et al.*, 1973).

Babile and Matheron (1980), Szendrő *et al.* (1989), Bíró-Németh and Szendrő (1990), and later Tudela *et al.* (1998) established that the number of progeny in the litter in which does were born and reared exerts a negative effect on their subsequent reproductive performance. This means the larger the litter from which the doe originates, the weaker her level of production as an adult. However, Szendrő *et al.* (1989) found that, in contrast with the findings of studies performed on other animal species, in the case of the rabbit there is no strictly regular pattern by which birth into a larger litter would always lead to deterioration in the adult reproductive performance of does. Substantial differences have been encountered between the various genotypes. It has also been observed that does originating from the largest litters are, in most cases, also capable of attaining excellent production results. The above observations are also corroborated by the results of a study performed by Bíró-Németh and Szendrő (1990). In a manner similar to that observed in the case of the findings outlined above, these authors observed that when does are born into litters of between 3 and 8 their subsequent performance declines with increase in size of the litter of origin. On the other hand, does originating from litters of nine or more achieve considerably more favourable results than would be anticipated on the basis of the above tendency.

In the above-referred experiments, birth weight of the young was also generally lower in larger litters. Therefore, it is not possible to distinguish precisely which of these two factors was responsible for the effect that prevailed. After rearing young rabbits of identical birth weight in litters of different sizes (6, 9 or 12), Rommers *et al.* (2000) demonstrated that does reared in litters of 12 have not only significantly lower weight when first mated, compared with those reared in litters of 6, but also substantial differences in body composition at first mating. The primary one being lower total body fat content in the does originating from the litters of 12. Nulliparous does reared in litters of 12 produced significantly smaller litters than those reared in litters of 9. Particular weak results were obtained when the first insemination was performed at the age of 141 weeks.

Poigner *et al.* (1999) examined the effects of birth weight and litter size separately. They established that does of low birth weight (39 to 43 g), became significantly more readily pregnant at first insemination, but at subsequent inseminations the pregnancy rate was similar in all the groups. On the other hand, litter size (total born and number at weaning) proved greater for does of high birth weight (63-70 g) when all kindlings were evaluated together. However, in this instance the effect of litter size was not significant.

Conflicting genetic and maternal effects exert influence on the effectiveness of selection for litter size. This is also verified by an experiment of classic status carried out by Falconer (1960), who performed divergent selection for large and small litter size. This selection initially yielded results which were contrary to expectations, the number of young per litter being observed to decrease in the line developed from plus variants, but to increase in the minus variant line. The results of this experiment indicated that in the first generation the negative maternal effect prevailing through litter size during the rearing period counteracted the genetic superiority of the does. The situation changed in the course of the subsequent generations, litter size then developing in accordance with expectations.

CONCLUSIONS

The observations summarised above provide uniform evidence that pre- and postnatal maternal effects exert a substantial influence, primarily through birth weight and litter size, on the production of suckling and growing rabbits. Indeed, under certain circumstances these effects even manifest themselves in the subsequent production performance of does.

Selection

In the selection and crossbreeding of the maternal lines of hybrids, which are increasingly used in the world, a prime objective is to increase litter size. As a result of selection through 17 generations performed in INRA lines, a substantial increase in litter size has been attained, but also, in parallel with this, a similar rate of reduction in the weaning weight of the rabbits produced has been observed (*Rochambeau*, 1998). Other authors (*Khalil et al.*, 1987) have also drawn attention to this phenomenon; they expressed the view that selection for litter size would be accompanied by a decrease in average weaning weight.

The situation is exacerbated by the fact that the energy balance is negative in primiparous suckling does (*Xiccato*, 1996). Higher dietary energy levels do not lead to improvement in foetal survival or growth in primiparous does concurrently lactating and pregnant. The knowledge presently at our disposal suggests that there is no rabbit diet available that has the capacity to remedy the above concerns.

The long-term objectives set should include genetic improvement programmes of such a nature as to take into account not only litter size, but also litter weight (and individual birth weight) in consideration of the uterine efficiency of unilaterally ovariectomised (ULO) does. Similarly, greater emphasis should also be placed on the milk producing capacity of does. Litter weight at 21 days could be the criterion for selection, and selection could be performed simultaneously for quantity of milk produced and for milk composition.

Nutrition

In practice, among the results to be achieved in the future some of the most rapid may be anticipated from adequate nutrition of the doe. In circumstances of more favourable nutrient supply to the doe the degree of nutrient supply to the foetuses and suckling rabbits also improves with the condition of the doe. Based on the processing of a large quantity of literature data *Maertens* (1992), *Xiccato* (1996), *Fortun-Lamothe* (1997) and *Rommers et al.* (1999) all presented an outline of the results achieved from this aspect within the field of nutrition. Many encouraging findings have been made in connection with increase in dietary energy level and also in relation to sources of energy. In some instances an increase in birth weight has been accomplished; in a number of cases improvements of between 7 and 14% in doe milk production have been achieved, while the weaning weight of the offspring has also risen by a similar proportion.

One of the most important areas of future research related to young rabbits could be the development of early or creep feeding. Although young rabbits can also be reared artificially, this procedure has very limited practical feasibility. The expectations of the 'starter kit diet' were summarised in part by *Maertens* and *De Groote* (1991), who emphasised the role of fibre and energy (i.e., fat). So far no success has been achieved with the various forms of milk substitutes available (*Blas et al.*, 1990; *Chmitelin et al.*,

1991; *Ferguson et al.*, 1997). Endeavours should be made to find a means of ensuring that suckling rabbits are able to switch to solid feed at an earlier stage.

A technical concern in the solid feeding of young rabbits is that a solution to the problem of feeding the doe and her suckling offspring separately needs to be found. However, indications have been detected that the doe initiates the young to eat and to drink (*Maertens and De Groote*, 1990).

One of the potential techniques which could be applied to ensure that suckling rabbits become accustomed to eating solid feed at an early stage is to wean them very early (*Schlögl and Lange*, 1971; *Ferguson et al.*, 1997; *Piattoni and Maertens*, 1999; *Gyarmati et al.*, 2000; *Szendrő et al.*, 2000 a, b). However, early weaning is accompanied by many concerns related to digestion physiology (decrease in gastric pH, production of digestive enzymes, development of intestinal flora and caecotrophy etc.), housing and welfare.

Fostering

The fostering into smaller litters of rabbits born in larger litters is a long recognised procedure used in practice. A number of accounts of the various methods of fostering have been published (*Roustan et al.*, 1980; *Lebas and Dorche*, 1982; *Pla and Maho*, 1988; *Torres*, 1988). When systematic fostering has been used for the purpose of ensuring that all litters contain 8 suckling rabbits, pre-weaning mortality has been reduced to 5.1% in post partum breeding does (*Maertens et al.*, 1988). When simple fostering is used, the greatest problem is that in most cases young of lower weight from larger litters are introduced into smaller litters with heavier young. This puts the fostered rabbits at a disadvantage in the struggle for the teat (i.e., for milk), which results in great differences in weight within the litter.

A paper by *Poigner et al.* (2000) drew attention to the significance of intra-litter equalisation (normalisation) of weight. In one of the experiments in this study litters were formed with 6, 8 or 10 rabbits of different birth weight in equal ratios (39-70 g). In the other experiment litters of the same sizes were constituted, each consisting of rabbits of only one single weight group (small, medium or large). With increasing birth weight and decreasing litter size, mortality among the young decreased and the daily weight gain of the kits and their weight up to 10 weeks of age increased. Intra-litter homogenisation of birth weight markedly reduced mortality among the young rabbits and SD in live weight within litters.

Intra-litter homogenisation in rabbit breeding sites is often performed at birth, but in some cases weight within litters is balanced during the suckling period. The application of this method serves the purposes of reducing mortality and balancing out weight differences within the stock. However, an aspect not to be neglected is that small rabbits are saved to the detriment of the larger ones, as there is no change in the milk production of the doe. The milk is merely distributed 'more fairly' among the young.

Double suckling

An entirely new possibility was presented by *Hardman et al.* (1970), *Spencer and Hull* (1984) and *Spencer et al.* (1985) when they reared young rabbits with two does in order to model overfeeding in human infants. *McNitt and Moody* (1988), *Szendrő et al.* (1998) and *Gyarmati et al.* (2000) have constructed and run similar experiments.

From the findings of the above studies it can be established that young suckling rabbits are indeed willing to suckle from two does, one in the morning and the other in

the afternoon (or evening). Milk intake in young rabbits suckling twice daily has been found to be 84 to 89% higher than ones suckling only once a day, and consequently those nursed twice daily have been found to gain weight more rapidly (*McNitt and Moody*, 1988; *Gyarmati et al.*, 2000). Weight gain in the first three weeks of life has proven to be 86 to 92% greater than in young rabbits reared in the traditional manner. The absolute difference in body weight that developed remained even after weaning. Indeed, due to the higher feed intake characteristic of double-suckled rabbits after weaning, this difference actually increased and thus these rabbits reached slaughter weight 8 or 9 days sooner than those which had suckled only once a day.

These findings draw attention to the degree to which the quantities of milk produced by rabbit does fall short of the actual requirements of suckling rabbits, and highlight the fact that for this reason the young are unable to express their genetically determined capacity for growth.

The above results were obtained by selling or fostering of the litter produced by one of the does used for double suckling. Thus, two does that had produced litters at the same time reared only one litter between them. This procedure is not suitable for application in practice. Therefore endeavours have been made to devise potential techniques which would enable litters to be reared by two does without the need to abandon one of the two litters produced. After experimentation with a number of possible methods, the most favourable results have been achieved where a doe whose litter had been weaned at the age of 21 or 25 days was used for the second nursing (*Szendrő et al.*, 2000 a,b). In both cases (i.e., after weaning on either date) the young had access to substantially greater quantities of milk. Their weight gain in the first weeks of life improved and the final result was that they reached the slaughter weight of 2.5kg 5 or 6 days sooner.

Further experiments are required for the purpose of examining how the double suckling procedure influences the milk production of does.

In conclusion it can be established that the present available knowledge provides no substantial possibility for reducing maternal effects emerging in foetal life and manifesting itself in the weight of foetuses and newborn rabbits. On the other hand, double suckling or other similar methods can enable to reduce substantially the effect of the limited milk production of the doe.

REFERENCES

- Afifi, E.A., Khalil, M.H., Emara, M.E. (1988). Effect on maternal performance and litter preweaning traits in doe rabbits. *J. Anim. Breed. Genet.*, 106. 358-362.
- Argente, M.J., Sanchez, M.J., Santacreu, M.A., Blasco, A. (1996a). Genetic parameters of birth weight and weaning weight in ovariectomised and intact rabbit does. *Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse*, 2. 237-240.
- Argente, M.J., Santacreu, M.A., Climent, A., Blasco, A. (1996b). Selection for uterine efficiency in rabbits. *Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse*, 2. 241-244.
- Babile, R., Matheron, G. (1980). Utilisation d'une composante de l'effect maternal sur la productivité numérique. *Premiers résultats. Sélection et développement, Séance semestrielle, Toulouse*, 43-50.
- Baselga, M., Gómez, E., Cifre, P., Camacho, J. (1992). Genetic diversity of litter size traits between parities in rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 15. 198-205.

- Bíró-Németh E., Szendrő Zs. (1990). Performance of does reared up in litters of different sizes. Proc. 2. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 47-51. (*in Hung.*)
- Blas, E., Moya, A., Cervera, C., Fernandez-Carmona, J. (1990). Utilización de un pienso con leche en gazapos lactantes. *Avan. Alimen. Mejora Anim.* 30. 155-157.
- Blasco, A., Argente, M.J., Haley, C.S., Santacreu, M.A. (1994). Relationship between components of litter size in unilaterally ovariectomised and intact rabbit does. *J. Anim. Sci.*, 72. 3066-3072.
- Blasco, A., Baselga, M., Garcia, F. (1983). Análisis fenotípico de caracteres productivos en el conejo para carne. *Arch. Zootech.*, 32. 111-130.
- Blasco, A., Santacreu, M.A., Argente, M.J. (1992). Genetic parameters of ovulation rate, embryo and foetal survival in rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15. 247-254.
- Bolet, G. (1994). Effect du nombre de fœtus par corne utérine et de la taille de portée a la naissance sur le poids des lapereaux jusqu'a 11 semaines, apres standardisation des portées. 6^{èmes} Jour. Rech. Cunicole, La Rochelle, 1. 127-135.
- Bolet, G., Esparbie, J., Falières, J. (1996). Relations entre le nombre de fœtus par corne utérine, la taille de portée a la naissance et la croissance pondérale des lapereaux. *Ann. Zootech.*, 45. 185-200.
- Brun, J.M. (1993). Parametres du croisement entre 3 souches de lapin et analyse de la réponse a une sélection sur la taille de portée: caracteres des portées a la naissance et au sevrage. *Génét. Sél. Evol.*, 25. 459-474.
- Brun, J.M., Bolet, G., Ouhayoun, J. (1992). The effects of crossbreeding and selection on productive and reproductive traits in a triallel experiment between three strains of rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15. 181-189.
- Chmitelin, F., Hache, B., Roniller, H. (1991). Aliment de pré-sevrage: intérêt pour les lapereaux et repercussions sur les femelles. *Cuniculture*, 100. 177-180.
- Cifre, J., Baselga, M., Garcia-Ximenez, F., Vicente, J.S. (1996). A study of reproductive and growth traits of a maternal rabbit line founded by selection of hyperprolific does. Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, 2. 265-268.
- Del Campo, C.H., Ginther, O.J. (1972). Vascular anatomy of the uterus and ovaries and the unilateral luteolytic effect of the uterus: guinea pigs, rats, hamsters and rabbits. *Am. J. Vet. Res.*, 33. 2561-2578.
- Depres, E., Theau-Clement, M., Lorgelec, O. (1996). Effect of the genotype, day length, season and physiological stage on the reproductive performance of doe rabbits reared in Guadeloupe. *World Rabbit Sci.*, 4. 181-185.
- Dim, N.I., Nasiru, N.I.M., Aduku, A.O., Hassan, W.A. (1990). Effect of frequency of mating in a day on the litter size in Dutch breed of rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 12. 250-251.
- Duncan, S.L.B. (1969). The partition of uterine blood flow in the pregnant rabbit. *J. Physiol.*, 204. 421-433.
- Eiben Cs., Kustos K., Kenessey Á, Terenyi E., Virág Gy., Szendrő Zs. (1998). Effect of different feed restrictions during rearing on the does performance (Preliminary results). Proc. 10. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 63-69. (*in Hung.*)
- Falconer, D.S. (1960). The genetics of litter size in mice. *J. Cell. Comp. Physiol.* New York, 56. 153-167.
- Farghaly, H.M. (1996). Analysis of incidence of pre and post mature gestations in rabbit populations. Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, 2. 273-277.
- Ferguson, F.A., Lukefahr, S.D., McNitt, J.I. (1997). Prewaning variables' influence on market traits in rabbits. *J. Anim. Sci.*, 75. 611-621.

- Ferraz, J.B.S., Eler, J.P. (1996). Comparison of Animal Models for estimation of (co)variance components and genetic parameters of reproductive, growth and slaughter traits of Californian and New Zealand rabbits raised under tropical conditions. *Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse*, 2. 279-284.
- Ferraz, J.B.S., Johnson, R.K., Van Vleck, L.D. (1992). Estimation of genetic trends and genetic parameters for reproductive and growth traits of rabbits raised in subtropic with animal models. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15. 131-142.
- Fortun, F., Prunier, A., Lebas, F. (1993). Effects of lactation on fetal survival and development in rabbit does mated shortly after parturition. *J. Anim. Sci.*, 71. 1882-1886.
- Fortun-Lamothe, L. (1997). Effect of dietary fat on reproductive performance of rabbit does: A review. *World Rabbit Sci.*, 5 (1) 33-38.
- Fortun-Lamothe, L. (1998). Effect of pre-mating energy intake on reproductive performance of rabbit does. *Anim. Sci.*, 66, 263-269.
- Fortun, L., Prunier, A., Etienne, M., Lebas, F. (1994). Influence of the nutritional deficit on foetal survival and growth and plasma metabolites in rabbit does. *Reprod. Nutr. Dev.*, 34. 201-211.
- Garcia-Ximenez, F., Vicente, J.S. (1991). Propuesta de un criterio de valoración de la capacidad uterina namerico en coneja. *ITEA Prod. Anim.* 87A. 65-71.
- Garcia-Ximenez, F., Vicente, J.S. (1993). Limiting effects of uterine crowding on the number and weight of live pups. *Reprod. Nutr. Develop.*, 33. 69-73.
- Gómez, E.A., Rafel, O., Ramon, J., Baselga, M. (1996). A genetic study of a line selected on litter size at weaning. *Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse*, 2. 289-292.
- Gyarmati T., Szendrő Zs., Maertens L., Biró-Németh E., Radnai I., Milisits G., Matics Zs. (2000). Effect of suckling twice a day on the performance of suckling and growing rabbits. *Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia*. C. 283-290.
- Hafez, E.S.E. (1964). Effects of over-crowding in utero on implantation and fetal development in the rabbit. *J. Expl. Zool.*, 156. 269-288.
- Hamilton, H.H., Lukefahr, S.D., McNitt, J.I. (1997). Maternal nest quality and its influence on litter survival and weaning performance in commercial rabbits. *J. Anim. Sci.*, 75. 926-933.
- Harmand, M. J., Hull, D., Oquesiku I. (1970). The influence of birth weight and nutrition on posnatal growth of rabbits. *Biol. Neonate*, 16. 306-312.
- Harel, S., Shapira, Y., Hartzler, J., Teng, E.L., Quiligon, E., Meulen, J.P. (1978). Neuromotor development in relation to birth weight in rabbits. *Biol. Neonate.*, 33. 1-7.
- Holdas S., Szendrő Zs., (2001). Breeds of rabbits (in Mihók S., Breeds of domestic animals). *Mezőgazda Kiadó, Budapest*. (in press.)
- Hudson, R., Schaal, B., Bilko, Á., Altbäcker, V. (1996). Just three minutes a day: the behaviour of young rabbits viewed in the content of limited maternal care. *Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse*, 2. 395-403.
- Hulot, F., Matheron, G. (1979). Analyse des variations génétiques entre trois races de lapins de la taille de portée et de ses composants biologiques en saillie post-partum. *Ann. Génét. Sél. Anim.*, 11. 53-57.
- Kamphues, J., (1985). Untersuchungen zum Energie- und Nährstoffbedarf gravider Kaninchen. *Züchtungskunde*, 57. 207-222.
- Khalil, M.H., Afifi, E.A., Emara, M.E., (1987). Possibility of early direct and indirect selection for doe litter performance of Buscat and Giza White rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 10. 88-93.

- Khalil, M.H., Owen, J.B., Afifi, E.A. (1986). A review of phenotypic and genetic parameters associated with meat production traits in rabbits. *Anim. Breed. Abst.*, 54. 725-749.
- Krogmeier, D., Dzapo, V. (1991). Leistungsmerkmalen von Kaninchen der Rassen Weisse Neuseeländer, Helle Grossilber sowie deren reziproker Kreuzungen. *Arch. Geflügelk.*, 55. 158-162.
- Krogmeier, D., Dzapo, V., Mao, I.L. (1994). Additive genetic and maternal effects on litter traits in rabbits. *J. Anim. Breed. Genet.*, 111. 420-431.
- Lampo Ph., Van den Broeck, L. (1975). Der Einfluss der Erbllichkeit einiger Zuchtparameter beim Kaninchen und die Korrelationen zwischen diesen Parametern. *Archiv Geflügelk.*, 39. 208-210.
- Lebas, F. (1975). *Le lapin de chair: ses besoins nutritionnels et son alimentation pratique*. ITAVI, Paris.
- Lebas, F. (1982). Influence de la position in utero sur le développement corporel des lapereaux. 3^{èmes} Journées de la Recherche Cunicule, Paris.
- Lebas, F., Dorche, H., (1982). Adoption et viabilité des lapereaux sous la mere. 3^{èmes} Jour. Rech. Cunicole, Paris.
- Lublin, A., Wolfenson, D., (1996). Lactation and pregnancy effects on blood flow to mammary and reproductive systems in heat-stressed rabbits. *Comp. Biochem. Phys.*, 115. A 277-285.
- Lukefahr, S., Hohenboken, W.D., Cheeke, P.R., Patton, N.M. (1983). Characterization of straightbred and crossbred rabbits for milk production and associative traits. *J. Anim. Sci.*, 57. 1100-1107.
- Maertens, L. (1992). Rabbit nutrition and feeding: a review of some recent developments. *Proc. 5th WRSA Congress, Oregon, July 25-30*. In *J. Appl. Rabbit Res.*, 15. 889-913.
- Maertens, L., De Groote, G. (1990). Feed intake of rabbit kits before weaning and attempts to increase it. *J. Appl. Rabbit Res.*, 12. 151-158.
- Maertens, L., De Groote, G. (1991). The nutrition of highly productive rabbit does and kits before weaning. *Rev. Agric.*, 44. 725-737.
- Maertens, L., Luzi, F. (1995). Note concerning the effect of PMSG stimulation on the mortality rate at birth and the distribution of litter size in artificially inseminated does. *World Rabbit Sci.*, 3. 57-61.
- Maertens, L., Vermeulen, A., De Groote, G. (1988). Effect of post-partum breeding and litter management on the performances of hybrid does. *Proc. 4th World Rabbit Congress, Budapest*, 1. 141-150.
- Matheron, G. (1982). Genetics and selection of litter size in rabbit. *Proc. 2nd World Cong. Gen. Appl. Livestock Prod., Madrid*, 481-494.
- McNitt, J., Moody, G. L. (1988). Milk intake and growth rates of suckling rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 11. 117-119.
- McNitt, J.I., Lukefahr, S.D. (1996). Breed and environmental effects on postweaning growth of rabbits. *J. Anim. Sci.*, 71. 1996-2005.
- Moura, A.S.A.M.T., Polastre, R., Nunes, J.R.V. (1991). Genetic study of litter traits at weaning in selected rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 14. 222-227.
- Nofal, R.Y., Tóth, S., Virág, Gy. (1996). Evaluation of seven breed groups of rabbits for litter traits. *Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse*, 2. 335-339.

- Pálos J., Szendrő Zs., Kustos K. (1996). The effect of number and position of embryos in the uterine horns on their weight at 30 days of pregnancy. Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, 2. 97-102.
- Parigi-Bini, R., Xiccato, G. (1993). Recherches sur l'interaction entre alimentation, reproduction et lactation chez la lapine. *une revue*. World Rabbit Sci., 1. 155-161.
- Pérez-Enciso, M., Bidanel, J.P. (1997). Selection for litter size components: a critical review. Génét. Sél. Evol., 29. 483-496.
- Piattoni, F., Maertens, L. (1999). Effect of weaning age and solid feed distribution before weaning on the caecal fermentation pattern of young rabbits. Proc. 11. Arbeitstagung über Pelztier-, Kaninchen- und Heimtierproduktion und Krankheiten, Celle, Ed. Deutsche Vet. Med. Gesellschaft e. v., Giessen, 97-105.
- Pla, M., Maho, J.L. (1988). Adopción de camadas completas de gazapos. ITEA, 19. 34-41.
- Poigner J., Szendrő Zs., Lévai A., Biró-Németh E., Radnai I., Schán É. (1998). The effect of litter size and position of embryos in the uterine horn on the weight of newborn rabbits in unilaterally ovariectomized does. Proc. 10. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 29-33. (*in Hung.*)
- Poigner J., Szendrő Zs., Lévai A., Radnai I., Biróné Németh E. (1999). Effect of birth weight and litter size at suckling age on performance in does as adults. Proc. 11. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 27-34. (*in Hung.*)
- Poigner J., Szendrő Zs., Lévai A., Radnai I., Biró-Németh E. (2000). Effect of birth weight and litter size on growth and mortality in rabbits. World Rabbit Sci., 8. 11. 17-22.
- Polastre, R., Moura, A.S.T., Carmel M.J.V. (1992). Estudo de efeitos genéticos siringe e materno em características de produção de coelhos selecta. Rev. Sociedade Brasil. Zootec., 21. 855-865.
- Rao, D.R., Sunki, G.R., Johnson, W.M., Chen, C.P. (1977). Postnatal growth of New Zealand White rabbit. J. Anim. Sci., 44. 1021-1026.
- Rinaldo, D., Bolet, G. (1988). Effect of selection for litter size at weaning on reproductive life of female rabbits. Proc. 4th World Rabbit Congress, Budapest, 2. 269-276.
- Rochambeau, de H. (1997). Genetics of the rabbit for meat production: What's new since the World Rabbit Congress held in Budapest in 1988? A review. World Rabbit Sci. 5. 77-82.
- Rochambeau de H., (1998). La femelle parentale issue des sources expérimentales de l'INRA: évolutions génétiques et perspectives. 7^{èmes} Jour. Rech. Cunicole, Lyon, 3-14.
- Rochambeau, de H., Bolet, G., Tudela F. (1994). Long term selection. Comparison of two rabbit strains. Proc. 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Guelph. 19. 257-260.
- Rommers, J.M., Kemp, B., Meijerhof, R., Noordhuizen, J.P.T.M. (1999). Rearing management of rabbit does: A review. World Rabbit Sci., 7. 125-138.
- Rommers, J.M., Kemp, B., Meijerhof, R., Noordhuizen, J.P.T.M. (2001). The effect of litter size before weaning on subsequent body development, feed intake, reproductive performance of young rabbit does. Anim. Sci. (*in press*).
- Roustan, A., Matheron, G., Duzert, R., (1980). Influence de l'adoption sur la mesure de la viabilité naissance sevrage. Proc. 2nd World Rabbit Congress, Barcelona, 343-354.
- Rouvier, R., Pouardieu, B., Vrillon, J.L. (1973). Statistical analysis of the breeding performances of female rabbits: Environmental factors, correlations, repeatability. Ann. Gén. Sél. Anim., 5. 83-107.

- Santacreu, M.A., Climent, A., Argente, M.J., Blasco, A., (1994). Caractéristiques, irrigation sanguine et survie des fetus dans deux lignées de lapin sélectionnées de façon divergent pour l'efficacité utérine. 6^{èmes} Jour. Rech. Cunicole, La Rochelle, 1. 247-253.
- Schlolaut, W., Lange, L. (1971). Untersuchungen über das frühzeitige Absetzen beim Kaninchen. Züchtungskunde, 43. 136-143.
- Schulte, I., Hoy, S. (1997). Untersuchungen zur Saugeverhalten und zur Mutter-Kind Beziehung bei Hauskaninchen. Berliner-Münchener Tierärz. Wochenschr. 110. 134-138.
- Seitz, K., Hoy, S., Lange, K. (1998). Einfluss der Geburtmasse auf Verlustgeschehen und Lebendmassentwicklung Kaninchen. Archiv. Tierzucht, 41. 397-405.
- Spencer, S.A., Hull, D., (1984). The effect of over-feeding newborn rabbits on somatic and visceral growth, body composition and long-term growth potential. Brit. J. Nutr., 51. 389-402.
- Spencer, S.A., Vinter, J., Hull, D. (1985). The effect in newborn rabbits of overfeeding on fat deposition, gross energetic efficiency, and metabolic rate. Pediatric Res. 19. 127-130.
- Szendrő Zs. (1978). Significance of birth weight in point view of rabbit breeding. Állattenyésztés és Takarmányozás, 27. 565-573. (*in Hung.*)
- Szendrő Zs. (1984). Examination of the live weight and weight gain of growing rabbits in point of view of breeding. Állattenyésztés és Takarmányozás, 33. 355-359. (*in Hung.*)
- Szendrő Zs. (1986). Examination of production traits of rabbit in point of view of improvement, Ph.D. thesis, Gödöllő. (*in Hung.*)
- Szendrő Zs. (1993). Examination of effects of some factors on the production of does. DSc thesis, Budapest. (*in Hung.*)
- Szendrő Zs., Barna J. (1984). Some factors affecting mortality of suckling and growing rabbits. Proc. 3rd World Rabbit Congress, Rome, 166-173.
- Szendrő Zs., Gyarmati T., Maertens L., Radnai I., Biró-Németh E., Matics Zs. (2000a). Production of rabbits nursed with two does. 1. Milk production of does and milk intake of young. Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, B. 453-460.
- Szendrő Zs., Gyarmati T., Maertens L., Radnai I., Biró-Németh E., Matics Zs. (2000b). Production of rabbits nursed with two does. 2. Weight gain, body weight and mortality of young. Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, B. 461-468.
- Szendrő Zs., Láng M., Szabó J. (1989). Performance of does in dependence of litter size in which they were born. Állattenyésztés és Takarmányozás, 38. 159-164. (*in Hung.*)
- Szendrő Zs., Milisits G., Papp Gy., Gyarmati T., Lévai A., Radnai I., Biróné Németh E. (1998). Milk intake and weight gain of rabbits suckled by one or two does. Proc. 10. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 35-39. (*in Hung.*)
- Szendrő Zs., Radnai I., Theau-Clément M., Jovánczai Zs., Biró-Németh E., Milisits G. (1999). Some factors influencing the effectiveness of post-partum artificial insemination. Proc. 11. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle, 43-49.
- Szendrő Zs., Varga L. (1986). Age dependent production of does. Állattenyésztés és Takarmányozás, 35. 47-56. (*in Hung.*)
- Theau-Clément, M., Bencheikh, N., Mercier, P., Belleraud, J. (1996). Reproductive performance of does under artificial insemination use of deep frozen rabbit semen. Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, 2. 127-132.

- Torres, A., Fraga, M.J., De Blas, J.C. (1979). Production de lache y mortalidad de los gazapos en la raza neozelandesa. *Ann. Inst. Nac. Invest. Agr.*, 10. 25-30.
- Torres, C. (1988). Effect of the adoption system on rabbit survival rate and reproduction performance. *Proc. 4th World Rabbit Congress*, Budapest, 165-171.
- Tsutsumi, Y., Hafez, E.S.E. (1964). Comparative study on maternal-fetal vascular relationship. *Proc. 5th Intern. Congr. Anim. Reprod. A. I.*, Trento, 2. 195-200.
- Tudela, F., Poujardieu, B., Gaüzere, J. M. (1998). Productivité de la lapine: préparation des reproducteurs. *7^{èmes} Journ. Rech. Cunicole Fr.*, Lyon, 269-271.
- Van den Broeck, L., Lampo, Ph. (1975). Der Einfluß einiger nicht genetischer Faktoren auf die Zuchresultate des Kaninchens. *Arch. Geflügelk.*, 39. 84-90.
- Vásquez Martínez, R., Petersen, J., Mennicken, L. (1999). Maternale Einfüsse auf die Entwicklung und Leistung von Jungkaninchen. *Züchtungskunde*, 71. (5) 392-403.
- Vásquez, R., Petersen, J., Mennicken L. (1997). Der Einfluss alters der Häsin sowie deren Milchleistung und des Geburtsgewichtes von Jungkaninchen auf deren Entwicklung während der Mastperiode. *Proc. 10th Symposium on Housing and Diseases of Rabbits...*, Celle, 18-23.
- Venge, O. (1953). Studies of maternal influence on the growth in rabbits. *Acta Agric. Scand.*, II, 3. 243-291.
- Vicente, J.S., Garcia-Ximénez, F. (1992). Growth limitations of suckling rabbits. Proposal of a method to evaluate the numerical performance of rabbit does until weaning. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15. 848-855.
- Waldhalm, S.J., Dickson, W.M. (1976). Blood flow to the uterine tube (oviduct) of the early pregnant and pseudopregnant rabbit. *Am. J. Vet. Res.*, 37. 817-821.
- Walton and Hammand (1938). The maternal effect on growth and conformation in Shire horse – Shetland pony crosses. *Proc. Roy. Soc.*, 115-311.
- Xiccato, G. (1996). Nutrition of lactating does. *Proc. 6th World Rabbit Congress*, Toulouse, 1. 29-47.
- Xu, H.T. (1996). The behaviour of the rabbit. *Proc. 6th World Rabbit Congress*, Toulouse, 2. 437-440.
- Zimmermann, E., Jaitner, J., Dempfle, L. (1988). Relation between litter size (number weaned) and later body weight gain in the New Zealand White rabbit. *Proc. 4th World Rabbit Congress*, Budapest, 1. 209-214.

Corresponding author (*levelezési cím*):

Zsolt Szendrő

University of Kaposvár, Faculty of Animal Science

H-7401 Kaposvár, P.O.Box 16.

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

7401 Kaposvár, Pf. 16.

Tel.: 36-82-314-155, Fax: 36-82-320-175

e-mail: pohnl@mail.atk.u-kaposvar.hu



Heterosis in egg production in different parts of the laying period of layers of Rhode Island Red origin selected by RRS selection in two environments

Part I. Heterosis in egg production in the original populations after few generations of RRS selection

M.A. Kamali, P. ¹Horn

Ministry of Jahade Sazandegi, Animal Science Research Institute, Karaj, P.O.Box 31585-1483 Iran

¹University of Kaposvár, Faculty of Animal Sciences, Kaposvár, H-7400 Guba Sándor út 40.

ABSTRACT

Heterosis in hen day egg production was studied in four independent 90 day part periods of the 360 day laying cycle. All parental purebred and their reciprocal crossbred progeny were housed 2 and 4 hens per cage. The parental strains were Rhode Island competitive commercial populations selected by RRS since few generations only. From each pure strain 9 random selected unrelated cocks mated to 15 unrelated pullets produced the purebred and crossbred progeny. The experiment was conducted as an orthogonal randomised factorial trial, sires were regarded as random, mating system (cross vs. pure) and density (2 vs. 4 hens/cage) as fixed effects. A total of 18 paternal half-sib groups of 64 birds each completed the trial. Heterosis was significant ($P < 0.001$) in all part periods in both environments. The heterosis in hen day egg production during the part periods 1-90, 91-180, 181-270 and 271-360 days in production respectively were: 2 birds per cage: 4.75, 4.99, 6.12 and 4.58 eggs, 4 birds per cage: 4.12, 3.14, 5.24, 7.96 eggs. In both environments the mean heterosis across production periods in eggs produced was the same: 5.11 eggs. The relative (%) magnitude of heterosis tended to increase in the second part of the egg production period, this tendency was more pronounced when 4 hens were kept to a cage, simulating a production environment which is very close to that practised on intensive commercial farms. The increased stocking rate depressed egg production significantly ($P < 0.01-0.001$) only in the second part of the laying cycle, interactions mating $\times$ density were not significant. (Keywords: heterosis, egg production, part periods, commercial strains, RRS selection)

ÖSSZEFOGLALÁS

A tojástermelésben mutatkozó heterózis az RRS módszerrel szelektált Rhode Island Red tojótyúkók különböző termelési periódusában, két eltérő környezetben
I. Heterózis az eredeti populációban néhány generációra terjedő RRS szelekció után

Kamali M.A., ¹Horn P.

Ministry of Jahade Sazandegi, Animal Science Research Institute, Karaj, P.O.Box 31585-1483 Iran

¹Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár, 7400 Guba Sándor út 40.

360 napos tojóciklus, 4 független 90 napos periódusa alatt, tanulmányoztuk a tojástermelésben jelentkező heterózis nagyságát. A szülői fajtatiszta vonalakat és a reciprok keresztezett

populációkat 2 és 4 férőhelyes ketrecekben helyeztük el. A Rhode Island Red szülővonalak olyan átlagos tenyészetekből származtak, amelyekben csak néhány generáción keresztül szelektáltak RRS módszerrel. Mindegyik vonalból 9 véletlenszerűen kiválasztott, egymással rokonságban nem lévő kakast, 15 rokonságban nem lévő tisztavérű és keresztezett jércével párosítottunk. A kísérletet ortogonális, véletlenszerű, faktoriális módon állítottuk be és értékeltük. Az apákat véletlen hatásnak tekintettük, a párosítási módja (keresztezett vagy tisztavérű), valamint a telepítési sűrűség (2 és 4 tojótyúk/ketrec) volt a fix hatás. A heterózis a 360 napos periódus mindegyik részében, valamint mindkét környezetben szignifikáns volt ($P < 0,001$). A következőkben felsorolt szakaszok alatt (1-90, 91-180, 181-270 és 271-360 nap) a tojástermelésben tapasztalt heterózis az alábbiak szerint alakult: 2 madár/ketrec: 4,75; 4,99; 6,12 és 4,58 tojás; 4 madár/ketrec: 4,12; 3,14; 5,24 és 7,96 tojás. Mindkét környezetben a heterózis átlagos nagysága mindegyik populációnál azonos volt (5,11) tojással. A relatív heterózis % nagysága a második tojástermelési periódusban növekedett, ez a tendencia növekedett 4 tojó / ketrec esetén kifejezetten erős volt. Ez az elhelyezés azt a környezetet modellezte, amely rendkívül közel áll a gyakorlatban alkalmazott intenzív tojástermelési viszonyokhoz. A nagyobb állatsűrűség csak a termelés második felében csökkentette szignifikánsan ($P < 0,01$; $0,001$) a tojástermelést. A párosítás $\times$ telepítési sűrűség interakció növekedett nem volt szignifikáns.

(Kulcsszavak: heterózis, tojástermelés, részperiódusok, kereskedelmi vonalak, RRS szelekció)

INTRODUCTION

Heterosis in poultry has been studied in numerous experiments. Fairfull (1990) presents an excellent survey summarising experimental evidence regarding the factors affecting heterosis of many traits in poultry considering age related aspects, genetic background of populations and some environmental aspects. Overall it can be stated that there are very few experiments published in which competitive commercial or highly productive egg type chicken were tested in distinctly different environments except those published by Gowe and Fairfull (1982), Horn *et al.* (1980, 1982) and Muir (1995). The situation did not change lately (Horn *et al.*, 1998). No data were published on egg production of commercial egg producing strains regarding the changes of heterosis in the case when the total egg production period is divided to several independent part periods.

In the experiment reported here we present data on heterosis in egg production for 4 independent part periods of 90 days duration each.

MATERIALS AND METHODS

The pure lines and their reciprocal crosses used in this experiment are internationally competitive highly productive commercial Rhode Island type layers. In the present report we summarise evaluations on heterosis in egg production as influenced by 4 part periods of the 12 months laying cycle in two environments. In Part I. of this publication we evaluate the data collected during 1977-1978. In this experiment the Rhode Island strains tested originated directly from the nucleus herd of the primary breeder. The pure lines were selected only a few generations by Reciprocal Recurrent Selection (Lorenz, 1996).

In Part II. of this paper we present data of an experiment conducted in 1997-1998 and which was an exact replication of the first trial, the difference being, that 20 years of RRS selection was practised on the same lines, using RRS in its purest form (Lorenz, 1996). This generation we may designate as a long term RRS selected population.

Stocks and treatments

In the experiment reported two commercial Rhode Island type commercial layer strains were used (R and Q). Both strains were utilised for producing commercial layer hybrid hens for only a few generations. Both pure lines R and Q and their reciprocal crossbred progeny were originating from 9-9 unrelated cocks mated to randomly selected 15-18 hens to each cock to produce the purebred and crossbred progeny at the same time.

All purebred and crossbred pullets were reared on the floor intermingled and housed at 16 weeks of age in cages at two density levels. Pullets housed 2 per cage represented the populations producing under optimal environment, and those housed 4 per cage were regarded as producing under suboptimal (commercial) environment. In the first case 800 cm² cage floor area and 200 mm trough length per pullet was provided per pullet, in latter case only 400 cm² floor area and 100 mm trough length. Previous experiments showed that the latter density treatment can be regarded as maximal for the medium sized layer type hens used in this experiment (Horn, 1978). Each pure strain and the crosses consisted of 144 pullets in each of the environments. In the experiment recorded a total of 8x144=1152 hens were included. Individual cages represented the subgroups, total 432. Each cage belonging to the various treatment combinations was randomised within one 4 tier battery of the environmentally controlled windowless house.

Within each of the cages the number of the hens were kept constant throughout the experiment, this was possible because from each pure strain and the crosses 25% surplus pullets were reared and housed at the same time and the same building at two density levels. Each time a hen was lost in any of the experimental cages, on the same day in the evening a reserve hen was randomly chosen to replace it, belonging to the same genotype/density level as the dead one. This procedure does not influence significantly the mean productivity of the subgroup (Horn, 1978; Bessei *et al.*, 1979). This way subgroup sizes and density treatments could be kept constant. All managemental factors were identical to commercial practice and standards.

Egg production data collection

Data on egg production were collected daily for the entire experimental period for all 432 cages. Egg production period started as each subgroup reached 50% egg production. It was measured on cage basis. The egg production mean had to reach or surpass 50% for three consecutive days, and the second day of this cycle was the starting day of the 360 day egg production cycle.

Statistical procedures

To be able to arrange the experiment as on orthogonal balanced trial, and ensure that irrespective of density treatments 4 hens should be the standard unit as for egg records the date of those cages in which 2 hens were housed we used the pooled data of randomly allotted paired cages.

The data were analysed by ANOVA using a completely randomised factorial design. In the statistical analyses sires were regarded as random, mating (pure lines vs. crosses) and density (2 vs. 4 hens per cage) as fixed effects. The procedure for calculating expected mean squares was based on model by *Anderson and Mc Lean* (1974). The following linear model was used:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \alpha\beta_{ij} + \alpha\gamma_{ik} + \beta\gamma_{jk} + \alpha\beta\gamma_{ijk} + \epsilon_{r(ijk)}$$

In this equation Y_{ijk} is individual performance of r -th progeny from i -th mating system (1 to 2), j -th. Density (1 to 2), k -th sire (1 to 18), and the independent variables of the equation are defined as; μ =population mean, α_i =sire effect, β_j =mating system, γ_k =density effect, $\epsilon_{r(ijk)}$ =unknown errors.

The expected mean squares are shown in Table 1.

Table 1

General model of the analysis of variance elaborated for the statistical evaluation of the data

FACTORS	i	j	k	r	EMS
α_i	1	2	2	4	$\sigma_e^2 + 2 * 2 * 4 \sigma_e^2$
β_j	18	0	2	4	$\sigma_e^2 + 2 * \sigma_{\beta\beta}^2 + 2 * 18 * 4 \sigma_{\beta}^2$
$(\alpha\beta)_{ij}$	1	0	2	4	$\sigma_e^2 + 2 * 4 \sigma_{\beta\beta}^2$
γ_k	18	2	0	4	$\sigma_e^2 + 2 * 4 \sigma_{\beta\beta}^2 + 2 * 18 * 4 \sigma_{\beta}^2$
$(\alpha\gamma)_{ik}$	1	2	0	4	$\sigma_e^2 + 2 * 4 \sigma_{\beta\beta}^2$
$(\beta\gamma)_{jk}$	18	0	0	4	$\sigma_e^2 + 2 * 4 \sigma_{\beta\beta\beta}^2 + 18 * 4 \sigma_{\beta\beta}^2$
$(\alpha\beta\gamma)_{ijk}$	1	0	0	4	$\sigma_e^2 + 4 \sigma_{\beta\beta\beta}^2$
$\epsilon_{r(ijk)}$	1	1	1	1	σ_e^2

α_i : Sire effect (1-18 sires) as random effect (*Apai hatás (1-18 kakas), mint véletlenszerű hatás*); β_j : Mating system effect (pure-bred vs. cross-bred) as fix effect (*Párosítási rendszer hatása (fajtatiszta, keresztezett), mint fixhatás*); $(\alpha\beta)_{ij}$: Interaction between sires and mating system (*Interakció a szülői és a párosítási rendszer között*); γ_k Density effect (two hens per cage vs. four hens per cage) as fix effect (*Telepítési sűrűség (2 tojó/kec, 4 tojó/kec), mint fixhatás*); $(\alpha\gamma)_{ik}$: the interaction between sires and density (*Interakció a szülők és a telepítési sűrűség között*); $(\beta\gamma)_{jk}$ the interaction between mating system and density (*Interakció a párosítási rendszer és a telepítési sűrűség között*); $(\alpha\beta\gamma)_{ijk}$: the interaction between sires, density and mating system (*Interakció a szülők és a telepítési sűrűség és a párosítás között*).

1. táblázat: Az adatok statisztikai értékelésére alkalmazott varianciaanalízis általános modellje

The variance components of each effect have been calculated by expected mean squares (EMS) as;

$$\begin{aligned} \sigma_e^2 &= MS_e \\ \sigma_{\beta\gamma}^2 &= \frac{MS_{\beta\gamma} - MS_{\alpha\beta\gamma}}{72} \end{aligned} \quad \begin{aligned} \sigma_{\alpha\beta\gamma}^2 &= \frac{MS_{\alpha\beta\gamma} - MS_e}{4} \\ \sigma_{\alpha\gamma}^2 &= \frac{MS_{\alpha\gamma} - MS_e}{8} \end{aligned}$$

$$\sigma_{\beta\gamma}^2 = \frac{MS_{\beta\gamma} - MS_{\alpha\beta\gamma}}{72}$$

$$\sigma_{\alpha\beta}^2 = \frac{MS_{\alpha\beta} - MS_{\varepsilon}}{8}$$

$$\sigma_{\beta}^2 = \frac{MS_{\beta} - MS_{\alpha\beta}}{144}$$

$$\sigma_{\alpha}^2 = \frac{MS_{\alpha} - MS_{\varepsilon}}{16}$$

The total variance component is calculated by summation of all components as:

$$\sigma_r^2 = \sigma_{\varepsilon}^2 + \sigma_{\alpha\beta\gamma}^2 + \sigma_{\beta\gamma}^2 + \sigma_{\alpha\gamma}^2 + \sigma_{\gamma}^2 + \sigma_{\beta}^2 + \sigma_{\alpha}^2$$

The percentage of variance for each component has been calculated as:

$$\% \sigma_{\alpha\beta}^2 = \frac{\sigma_{\alpha\beta}^2}{\sigma_T^2}$$

$$\% \sigma_{\alpha\beta\gamma}^2 = \frac{\sigma_{\alpha\beta\gamma}^2}{\sigma_T^2}$$

$$\% \sigma_{\beta\gamma}^2 = \frac{\sigma_{\beta\gamma}^2}{\sigma_T^2}$$

$$\% \sigma_{\alpha\gamma}^2 = \frac{\sigma_{\alpha\gamma}^2}{\sigma_T^2}$$

$$\% \sigma_{\varepsilon}^2 = \frac{\sigma_{\varepsilon}^2}{\sigma_T^2}$$

$$\% \sigma_{\gamma}^2 = \frac{\sigma_{\gamma}^2}{\sigma_T^2}$$

$$\% \sigma_{\beta}^2 = \frac{\sigma_{\beta}^2}{\sigma_T^2}$$

$$\% \sigma_{\alpha}^2 = \frac{\sigma_{\alpha}^2}{\sigma_T^2}$$

RESULTS AND DISCUSSION

The hen day egg production means of the purebred (QQ and RR) and crossbred (QR and RQ) hen populations under optimal conditions are summarised on *Table 2* for the four 90 day part periods. On *Table 3* the same data are presented for the hen populations producing under sub-optimal conditions (4 hens per cage).

In *Table 4*. The main results of the ANOVA are summarised relevant to the data presented on *Table 2* and *Table 3*.

Table 2

Means of hen day egg production of the purebred and crossbred hen populations as affected by period of production under optimal environment

	Hen day egg production 2 hens/cage(1)					
Genotypes(2)	QQ	RR	Av. purelines(3)	QR	RQ	Av. crosses (4)
Periods (5)						
1-90 day (6)	64.727	70.713	67.720	67.019	77.920	72.469
91-180 day	75.014	69.377	72.195	77.909	76.477	77.193
181-270 day	64.528	63.056	63.792	69.556	70.278	69.917
271-360 day	59.943	54.603	57.273	61.491	62.234	61.857

2. táblázat: Az átlagos tojástermelés optimális környezeti feltételek mellett a tisztavérű és keresztezett tyúkpopulációkban

2 Tojó/ketrec átlagos tojástermelése(1), Genotípus(2), Tisztavérű vonalak(3), Keresztezett vonalak(4), Szakaszok(5), Nap(6)

In our experiment the Sire component measures additive effects influencing egg production. Heterosis has two main components of variance namely Mating (pure lines vs crossbreds) and the interaction Sire × Mating, the first measuring general, the latter specific combining ability.

Table 3

Means of hen day egg production of the purebred and crossbred hens as affected by period of production under sub-optimal environment

	Hen day egg production 4 hens/cage(1)					
Genotypes(2) Periods(5)	QQ	RR	Av. purelines(3)	QR	RQ	Av. crossbreds(4)
1-90 day(6)	63.085	70.913	66.999	65.450	76.784	71.117
91-180 day	72.974	68.721	70.847	74.096	73.882	73.989
181-270 day	64.917	58.803	61.858	66.493	67.712	67.102
271-360 day	55.033	45.571	50.302	58.391	58.133	58.262

3. táblázat: Az átlagos tojástermelés a szuboptimalis környezeti viszonyok között tisztavérű és keresztezett tyúkpopulációkban

4 Tojó/ketrec átlagos tojástermelése(1), Genotípus(2), Tisztavérű vonalak(3), Keresztezett vonalak(4), Szakaszok(5), Nap(6)

Table 4

Mean squares (MS) and their significance based on ANOVA for hen day egg production by periods of lay

Sources(2)	df	Periods (day)(1)			
		1-90	91-180	181-270	270-360
Sires (S)(3)	17	514.378 ^{xxx}	160.86 ^{xxx}	129.66 ^{xx}	169.13 ^{xxx}
Mating (M)(4)	1	1415.52 ^{xxx}	1182.97 ^{xxx}	2315.23 ^{xxx}	2832.35 ^{xxx}
S×M	17	100.83 ^{xx}	64.33 ^x	84.84	158.3 ^{xxx}
Density(D)(5)	1	77.37	367.68 ^{xx}	387.28 ^{xx}	2009.73 ^{xxx}
S×D	17	75.47	51.93	110.15 ^x	89.24
M×D	1	7.19	64.12	13.18	205.18
S×M×D	17	36.25	43.34	79.65	130.87
Error(6)	216	50.35	39.17	55.58	65.81

^{xxx}: P<0.001; ^{xx}: P<0.01; ^x: P<0.05

4. táblázat: Az ANOVA-szerint számolt négyzetátlagok és szignifikanciaszintek a tojástermelés különböző periódusaira

Periódus (nap)(1), Források(2), Szülők(3), Párosítási rendszer(4), Telepítési sűrűség(5), Hiba(6)

The Sire component was significant in all part periods (P<0.01-P<0.001) showing additive gene effect to be one major source of variation of hen day egg production. Mating system (pure vs. crossbreeding) influenced egg production in all part periods significantly (P<0.001) indicating the importance of general combining ability in determining heterosis in hen day egg production.

The Sire×Mating interaction was significant ($P<0.05$ - $P<0.01$) in all part periods of egg production except the period between 181-270 days in production indicating that specific combining ability plays a considerable role in contributing to the magnitude of heterosis mostly during the first six and last 3 months of the egg production cycle together with general combining ability.

The Density component of variance was significant only ($P<0.01$ - 0.001) in the second part of the laying cycle, causing reduced egg production in both pure lines and crosses.

Although increasing the number of hens from 2 to 4 to a cage reduced egg production from the 2nd part period onwards (91-180, 181-270 and 271-360 days in lay) the effect of Density was only significant statistically for the 3rd and 4th part periods ($P<0.01$ - $P<0.001$).

The various interactions between Density and the other main sources of variance (M and S) were not significant in a total of 12 ANOVA tests except one ($S \times D$ interaction part period 3). Overall it may be stated that Density exerted a direct linear significant effect in reducing egg production from the 7th month in lay onwards.

In Table 5 the heterosis measured in egg production as affected by the part periods in absolute and relative (%) terms is presented in the two environments. The crossbred hens produced more eggs compared to purebreds (means) in all part periods tested, both in optimal and sub-optimal cage environment. It is interesting to note, that the deviations in the intensity of lay regarding superiority of crossbred hens between part periods is small compared to purebreds. The maximum deviation from the mean was +2.85 eggs (between 271-360 days of lay 4 hens/cage).

The relative (%) magnitude of heterosis tended to increase in the second part of the laying period, this tendency was most pronounced when 4 hens were kept in one cage simulating a production environment which is very close to that of intensive commercial units. The observed tendencies are well supported considering the results of the ANOVA, and analysing the components of variance and their magnitude.

Table 5

Heterosis in absolute and relative terms in hen day egg production in the part periods as affected by density

Periods(3)	Heterosis egg/hen(1)		Heterosis (%) (2)	
	2 hens/cage(4)	4 hens/cage	2 hens/cage	4 hens/cage
1-90 days	4.75	4.12	7.01	6.15
91-180 days	4.99	3.14	6.92	4.43
181-270 days	6.12	5.24	9.60	8.47
271-360 days in production(5)	4.58	7.96	8.00	15.82
Mean(6)	5.11	5.11	7.88	8.72

5. táblázat: A telepítési sűrűség hatása a tojástermelés heterozisának abszolút és relatív mértékére

Heterózis tojás/tojótyúk(1), Heterózis (%) (2), Tojástermelési szakaszok(3), Tojótyúk/ketrec(4), Tojástermelési napok száma(5), Átlag(6)

REFERENCES

- Anderson, V.L., McLean, R.A. (1974). Design of experiments „a realistic approach”. Statistics Textbooks and Monographs. By Marcel Dekker, INC. U.S.A.
- Bessei, W., Gschwindt, B., Scholtyssek, S. (1979). Stressversuche an Leghennen, der Einfluss des Umsetzens auf die Leistung und einige physiologische Prozesse. Arch. für Geflügelk., 43. 144-149.
- Fairfull, R.W. (1990). Heterosis. In: Poultry Breeding and Genetics. Ed: Crawford, R.D., Elsevier, 913-933.
- Gowe, R.S., Fairfull, R.W. (1982). Heterosis in egg-type chickens. In: 2nd World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., 6. 228-242.
- Horn P. (1982). Genotype-Environment interactions in chickens 2nd World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., 6. 699- 708.
- Horn P. (1978). Leistungsveränderungen verschiedener Legehybriden unter drei Besatzdichten in Käfighaltung. Humboldt Univ., Berlin, Tagungsbericht Nr., 173. 2. 33-40.
- Horn P., Trinh, D.D., Kallay B. (1980). Heterosis in optimal and suboptimal environment in layers during the first and second laying period after force moulting. 6th European Poultry Conference, Hamburg, 2. 49-55.
- Horn P., Sütő Z., Böröcz Zs., Lorenz, G., Gyürüsi J. (1998). Heterosis in commercial Rhode Island Red type layers in two environments. 10th European Poultry Conference, Jerusalem, 1. 223-226.
- Lorenz, G. (1996). Die Züchtung leistungsfähiger Legehybriden unter kommerziellen Bedingungen. Int. Symp. Poult. Prod., Kaposvár, Hungary
- Muir, W.M., Ligett, D. (1995). Group selection for adaptation to multiple hen cages: comparison with control and commercial lines. Poult. Sci., 75. 447-458.

Corresponding author (*levelezési cím*):

Mohamed Ali Kamali

Ministry of Jahade Sazandegi, Animal Science Research Institute

P.O.Box: 31585-1483 Karaj, Iran

Tel: 0098-21-925022, Fax: 0998-21-64-33203



Heterosis in egg production in different parts of the laying period of layers of Rhode Island Red origin selected by RRS selection in two environments

Part. II. Heterosis in hen day egg production in populations under long term RRS selection

M.A. Kamali, Zs. ¹Böröcz, Z. ¹Sütő, P. ¹Horn

Ministry of Jahade Sazandgi, Animal Science Research Institute, Karaj, P.O.Box 31585-1483 Iran
¹University of Kaposvár, Faculty of Animal Sciences, Kaposvár, H-7400 Guba Sándor út 40.

ABSTRACT

In the trial reported the parental strains and their reciprocal crossbred progeny are Rhode Island Red highly productive commercial populations selected for over 20 generations by RRS. Heterosis in hen day egg production was measured in four independent part periods 90 days each covering the whole 360 days egg production cycle, starting from the day of the populations reached 50% egg production. All parental and crossbred hens were housed 2 and 4 birds to a cage. From each pure strain 10 unrelated cocks were mated to 10 unrelated pullets each, to produce purebred and crossbred progeny. The experiment was conducted as an orthogonal randomised factorial trial, sires were regarded as random, mating (cross vs. pure) and density (2 vs. 4 hens per cage) as fixed effects. A total of 20 parental halfsib groups of 64 (16-16 purebred 2 vs. 4 hens/cage, 16-16 crossbred 2 vs. 4 hens/cage) birds each completed the experiments. Heterosis was significant ($P < 0.001$) in all part periods in both environments. The heterosis in hen day egg production during the part periods 1-90, 91-180, 181-270 and 271-360 days in production respectively were: 2 hens per cage: 4.10, 3.74, 5.02 and 6.37; 4 hens per cage: 4.09, 3.29, 2.16 and 3.40. In optimal environment the mean heterosis across periods was 4.81, under suboptimal environment it was reduced to 3.23 eggs per part period. Reduced heterosis was clearly evident for the second part (180 days onward) of the egg production cycle. The relative magnitude (%) of heterosis declines sharply in suboptimal environment compared to the performance measured under optimal conditions during the periods 180-270 (3.38-7.43%) and 271-360 days (6.04-10.76%) in lay. The increased stocking rate depressed hen day egg production significantly ($P < 0.001$) in all part periods of the egg laying cycle and density $\times$ mating interaction were significant ($P < 0.05$) only in two last part periods. The results indicate that the present day high performing layers selected for more than 20 generations by RRS react differently compared for to their ancestors two decades ago. (Keywords: heterosis, egg production, part periods, commercial strains, RRS selection)

ÖSSZEFOGLALÁS

A tojástermelésben mutatkozó heterózis az RRS módszerrel szelektált Rhode Island Red tojótyúkók különböző termelési periódusában, két eltérő környezetben

II. A tojástermelésben tapasztalt heterózis hosszú ideig végzett RRS

szelekció utáni populációban

Kamali M.A., ¹Böröcz Zs., ¹Sütő Z., ¹Horn P.

Ministry of Jahade Sazandgi, Ani mal Science Research Institute, Karaj, P.O.Box 31585-1483 Iran

¹Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár, 7400 Guba Sándor út 40.

A kísérletben a szülői vonalak, valamint a reciprok keresztezett Rhode Island Red 20 generáción keresztül szelektált kereskedelmi populációk tojástermelését vizsgáltuk. 90-360 napos tojástermelési ciklus, 4 egymástól független periódusában, vizsgáltuk a tojástermelésben a heterózis nagyságát. A kísérletet akkor kezdtük amikor a populációk tojástermelése elérte az 50%-os szintet. Az összes szülő és keresztezett állományt 2-4 férőhelyes ketrecekben helyeztük el. Mindegyik tisztavonalból, 10 rokonságban nem lévő kakast 10 rokonságban nem lévő jércéhez párosítottunk a tisztavérű és a keresztezett állomány előállítására érdekében. A kísérletet ortogonális, véletlenszerű, faktoriális módon végeztük, ahol a szülőket véletlenszerűnek tekintettük, a párosítási módszerek - keresztezett, tisztavérű, valamint a 2 és 4 tojótyúk/ketrec telepítési sűrűség - voltak a fix hatások. A 64 madár 20 apai féltestvér egyede (16-16 tisztavérű, 2-4 tojótyúk/ketrec, 16-16 keresztezett 2-4 tojótyúk/ketrec) vett részt a kísérletben. A tojástermelés minden szakaszában, valamint minden környezetében szignifikáns ($P < 0,001$) heterózis hatást mutattak ki. A tojástermelés különböző szakaszai (1-90, 91-180, 181-270 és 271-360 nap) alatt a heterózis nagysága az alábbiak szerint alakult: 2 madár/ketrec: 4,10; 3,74; 5,02 és 6,37; 4 madár/ketrec: 4,09; 3,29; 2,16 és 3,40 tojás. Optimális környezeti feltételek között a heterózis átlagos nagysága 4,81 tojás volt, amely szuboptimális környezeti feltételek mellett 3,23 tojásra csökkent. A heterózis csökkenése különösen nyilvánvaló volt a tojástermelési ciklus 2. szakaszában (180 nap alatt). A heterózis relatív nagysága (%) meredeken csökkent a szuboptimális feltételek mellett az optimális viszonyokhoz hasonlítva a tojástermelési periódus 180-270. napja (3,38-7,43%) és a 271-360. napja között (6,04-10,76%). A növekvő állatsűrűség szignifikánsan ($P < 0,001$) csökkentette a tojástermelési ciklus mindegyik szakaszában a tojás mennyiségét, a telepítési sűrűség x párosítás interakció viszont csak az utolsó két periódusban volt szignifikáns ($P < 0,05$). A kísérleti eredmények azt bizonyítják, hogy a 20 generáció óta RRS-sel szelektált, nagy teljesítményű tojótyúkók másként reagálnak a változásokra, mint a két évtizeddel korábban élt őseik.

(Kulcsszavak: heterózis, tojástermelés, részperiódusok, kereskedelmi vonalak, RRS szelekció)

INTRODUCTION

Reports evaluating short and long term genetic trends in laying hens using the same populations selected for many generations are very rare (Sharma et al., 1998). To the authors best knowledge there has been no reported attempt to compare the performance of pure commercial, highly productive parental lines and their crosses in two environments at two stages of their selection history 20 years apart except that of Horn et al. (1998). Horn et al. (1998) reported on heterosis in annual hen day egg production,

egg weight, body weight and sexual maturity, measured in reciprocal crosses of two Rhode Island Commercial strains tested first in 1977-1978 and repeatedly in 1997-1998 under the same environmental conditions. No comparisons have been made however in hen day egg production for 4 independent part periods of the 12 months laying cycle. Earlier we presented data referring to the initial 1977-1978 generation of the same Rhode Island Red type commercial lines and crosses being selected since only for a few generations by RRS.

In the present paper we analyse the hen day egg production data the 12 month egg production year split into four part periods of 90 days each of the same Rhode Island strains and their crosses after 20 years of continuous RRS selection (Lorenz, 1996) elapsing since the previous test reported (Kamali *et al.*, 2001).

MATERIALS AND METHODS

Stocks and treatments

The Rhode Island strains (R and Q) were identical to those described by Kamali *et al.* (2001). In this trial 10 unrelated cocks of line R and Q produced the pure and crossbred progeny. To each cock 10 randomly chosen hens have been mated. The size of the paternal half-sib groups were identical to that described in the first trial. All other managemental and technical parameters and methods used were the same as described by Kamali *et al.* (2001).

Egg production data collection

Data on egg production were collected daily for the total of 480 cages holding the experimental birds. The handling and collecting the data was identical as indicated by Kamali *et al.* (2001).

Statistical procedures

All statistical procedures and models used for analyzing the data were the same as described by Kamali *et al.* (2001). The only difference is that 10 sires were used, causing changes in degrees of freedom, and calculating the appropriate expected mean squares during ANOVA.

RESULTS AND DISCUSSION

In *Table 1* the means of the hen day egg production data for the pure and crossbred populations are presented for the groups housed 2 hens/cage. On *Table 2* these same parameters are tabulated for the groups housed 4 hens per cage. In both data sets the egg production period of one year is sub-divided to four 90 days part periods.

On *Table 3* the mean squares (MS) and their significance based on ANOVA for hen day egg production by periods of lay are summarized relevant to the means presented on *Table 1 and 2*. The Sire component proved to be significant ($P<0.05$ - $P<0.001$) for all parts of the laying cycle indicating that additive genetic variation still play a role in determining hen day egg production in commercial lines which have been intensively selected for over 30 years by RRS selection. Our data confirm the statements of Albers (1998) indicating that genetic variability in egg production within commercial layer selection lines is still large, inclusive additive genes.

Table 1

Means of hen day egg production of the purebred and crossbred hen populations as affected by period of production in optimal environment

Genotypes(1)	Hen day egg production 2 hens/cage(2)					
	QQ	RR	Av. Purebreds	QR	RQ	Av. Crossbreds
Periods(3)	74.12	70.79	72.45	75.98	77.13	76.55
1-90						
91-180	76.61	69.52	73.12	75.60	78.13	76.86
181-270	71.45	63.52	67.48	71.37	73.64	72.50
271-360 days in production(4)	61.98	56.46	59.22	65.32	65.86	65.59

1. táblázat: A tisztavérű és keresztezett tojó populáció átlagos tojástermelése optimális környezeti feltételek mellett

Genotípus(1), 2 Tojó/ketrec átlagos tojástermelése(2), Periódusok(3), 271-360 nap közötti termelés(4)

Mating system (M) as an indicator of general combining ability and the interaction Sire×Mating (S×M) component estimating special combining ability both determine the nature and magnitude of heterosis. Both M and S×M interaction were highly significant ($P<0.001$) for all part periods of the laying cycle in determining the variance of hen day egg production. The Density (D) component of variance was highly significant ($P<0.001$) in all part periods of the egg production cycle, and several interactions with D component reached the levels of significance ($P<0.05$) as S×D and M×D in four part periods.

The heterosis in absolute and relative (%) terms are summarized in Table 4. Heterosis in absolute and relative terms was larger in optimal environment (2 hens/cage) compared to groups producing under high density environment.

Table 2

Means of hen day egg production of the purebred and crossbred hen populations as affected by period of lay in suboptimal environment

Genotypes(1)	Hen day egg production 4 hens/cage(2)					
	QQ	RR	Av. Pure breeds	QR	RQ	Av. Cross breeds
1-90	72.00	69.65	70.82	74.70	75.12	74.91
91-180	74.36	66.30	70.33	72.58	74.67	73.62
181-270	68.31	59.39	63.85	66.20	65.82	66.01
271-360 days in lay	59.40	53.24	56.32	59.62	59.82	59.72

2. táblázat: A tisztavérű és keresztezett tojó populáció átlagos tojástermelése szuboptimális környezeti feltételek mellett

Genotípus(1), 4 Tojó/ketrec átlagos tojástermelése(2)

The hen day egg production of the crossbred populations exceeded that of the pure lines in all part periods, and the deviations from the mean were maximally 1.56 egg in the populations producing in cages with two birds, and 1.07 eggs when 4 hens were housed to a cage in any of the 90 days part periods. The magnitude of heterosis was the largest in relative terms (%) in the last part periods in both environments.

Table 3

Mean squares (MS) and their significance based on ANOVA for hen day egg production by periods of lay

Sources(2)	df	Periods (day)(1)			
		1-90	91-180	181-270	271-360
Sires (S)(3)	19	61.87***	102.00***	160.04***	167.79***
Mating (M)(4)	1	1340.99***	1006.78***	1030.83***	1910***
SxM	19	60.31***	186.94***	205.18***	152.52***
Density (D)(5)	1	213.91***	712.46***	2050.82***	1537.16***
SxD	19	24.86*	25.03 ^{ns}	44.87 ^{ns}	71.79*
MxD	1	0.01 ^{ns}	5.11 ^{ns}	164.22*	175.57*
SxMxD	19	25.69*	21.79 ^{ns}	19.56 ^{ns}	45.02 ^{ns}
Error(6)	240	14.41	21.38	42.65	39.89

***P<0.001, **P<0.01, *P<0.05, ns: non-significant (*nem szignifikáns*)

3. táblázat: Az ANOVA által számolt négyzet összegek, valamint azok szignifikancia szintje a napi tojástermelésre a különböző periódusok alatt

Periódus (nap)(1), Források(2), Szülők(3), Párosítási rendszer(4), Telepítési sűrűség(5), Hiba(6)

Table 4

Heterosis in absolute and relative terms in hen day egg production in the part periods in different environments

Periods(1)	Heterosis eggs/hen(2)		Heterosis (%) (3)	
	2 hens	4 hens	2 hens	4 hens
1-90 days	4.10	4.09	5.66	5.77
91-180 days	3.74	3.29	5.20	4.68
181-270 days	5.02	2.16	7.43	3.38
271-360 days	6.37	3.40	10.76	6.04
Mean:	4.81	3.23	7.26	4.97

4. táblázat: A napi tojástermelés abszolút és relatív heterózisa a különböző periódusok alatt, valamint eltérő környezeti viszonyok között

Periódus(1), Heterózis tojások/tojótyúk(2), Heterózis(3)

REFERENCES

- Albers, G.A. (1998). Future trends in poultry breeding. 10th European Poultry Conference, Jerusalem, 1. 16-20.
- Horn P., Sütő Z., Böröcz Zs., Lorenz, G., Gyürüsi J. (1998). Heterosis in commercial Rhode Island Red type layers in two environments. 10th European Poultry Conference, Jerusalem, 1. 223-226.
- Kamali, M.A., Horn P. (2001). Heterosis in egg production in different parts of the laying period of layers of Rhode Island Red origin selected by RRS selection in two environments. Part I. Acta Agr. Kapos. 2. 43-54.
- Lorenz, G. (1996). Die Zuchtung leistungsfähiger Legehybriden unter kommerziellen Bedingungen. Int. Symp. Poult. Prod., Kaposvár, 65-70.
- Sharma, D., Hazary, R.C., Kararia, M.C., Singh, B.P., Johari, D.C. (1998). Efficiency of prediction of response in short term vs. long term selection period in White Leghorn. 10th European Poultry Conference, Jerusalem, 1. 254-258.

Corresponding author (*levelezési cím*):

Mohamed Ali Kamali

Ministry of Jahade Sazandgi, Animal Science Research Institute

P.O.Box: 31585-1483 Karaj, Iran

Tel: 0098-21-925022, Fax: 0998-21-64-33203



Influence of level of feed input and procedure on metabolisable and endogenous energy loss with adult cockerels

A. Yaghobfar, L. ¹Vincze, F. ¹Boldaji, J. ²Csapó

Animal Husbandry Research Institute, Karaj, P.O. Box 31585-1483, Iran

¹University of Veszprém, Georgikon Faculty of Agricultural Sciences, Keszthely, H-8361 Deák F. u. 16.

²University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Kaposvár, H-7400 Guba Sándor út 40.

ABSTRACT

Two experiments were performed to study the relationship between apparent metabolisable energy (AME) and true metabolisable energy (TME) values at different levels of feed intake. Rhode Island Red (RIR) adult cockerels were used in two bioassays, under standard conditions. In the first experiment the birds were starved for 72 hours and then various quantities of corn were fed, the feed ration quantities ranging from 10 to 100 g per bird in 10 g increments, without any regurgitation. There were 6 replicates per treatment. Excreta voided during the 48 hours of the experimental period were collected, their quantity was recorded and samples were assayed for gross energy and nitrogen. In the second assay, after a 4-day adaptation period each bird was starved for 24 hours and during the third experimental period corn was fed ad libitum, in the same rations as those used in the first assay. The birds were then fasted for 24 hours. During the 4 days of the experimental period excreta was collected and frozen for chemical analysis. The main purpose of the experiment was to compare the force feeding procedure for the determination of apparent metabolisable energy, nitrogen correction of AME, true metabolisable energy and N correction of TME with the ad libitum feeding (Conventional Addition Method). The results show that mean metabolisable energy values obtained by the force feeding procedure with high positive intercept were repeatedly higher than those obtained by the ad libitum (CAM). The EEL determined by the force feeding was lower than that given by the ad libitum method; this may be due to the response of the birds to the methodology applied. It was concluded that procedures of feeding do not influence metabolisable energy of corn at different ration levels. Differences among intercepts of the regression line have been reported as evidence that the metabolic plus endogenous energy loss varies at difference corn intake levels. The optimum feed ration quantity proved to be approximately 35 to 40 g for adult Rhode Island Red (RIR) cockerels with both procedures.

(Keywords: apparent metabolisable energy, EEL, procedure, feed level, N correction)

ÖSSZEFOGLALÁS

A takarmányfelvétel és az etetési módszer hatása a metabolizálható, valamint az endogén energiaveszteségre kifejlett kakasokban

Yaghobfar, A., ¹Vincze L., ¹Boldaji F., ²Csapó J.

Animal Husbandry Research Institute, Karaj, P.O. Box 31585-1483, Iran

¹Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely, 8361 Deák F. u. 16.

²Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár, 7400 Guba Sándor út 40.

Két kísérletet állítottunk be, hogy különböző takarmányozási szinteken tanulmányozzuk a kukorica AME és TME értékének változását. Mindkét esetben standard körülmények között tartott, kifejlett Rhode Island Red kakasokat használtunk. Az első kísérletben 72 órás éheztetést követően eltérő mennyiségű (10 és 100 g között, 10 grammonként növelt adag) kukoricával kényszerítettük az állatokat. A kezeléseket 6 ismétlésben végeztük. A 48 órás kísérleti szakaszban gyűjtöttük majd megmértük az ürüléket, valamint meghatároztuk az energia- és nitrogéntartalmát. A második kísérletben 4 nap adaptációt követően a kakasokat 24 órán át éhezttettük, majd 4 napos kísérleti szakaszban, az első kísérletben ismertetett mennyiségben ad libitum etettük a madarakat. Az ürüléket gyűjtöttük, fagyaszottuk, majd a minták kémiai analízisre kerültek. Ezután újra 24 órás éheztetés következett. A kísérletek fő célja az volt, hogy összehasonlítsuk a kényszeretetés hatását az ad libitum etetés hatásával az AME, az AMEn, a TME és a TMEn értékre. Az eredmények szerint a kényszeretetett állatokkal mért ME érték nagyobb volt, mint az ad libitum takarmányozott madarakkal mért érték. A kényszeretetés csökkentette az endogén energiaveszteséget az ad libitum takarmányozáshoz képest. A regressziós vizsgálatok eredményei értelmében a takarmányadag növelése fokozza az endogén energia ürítést. Kifejlett Rhode Island Red kakasok esetében mind a kényszeretetés mind az ad libitum etetés módszerének használata során megközelítően 35-40 g az etethető optimális takarmányadag.

(Kulcsszavak: látszólagos metabolizálható energia, endogén energiaveszteség, módszer, takarmányozási szint, nitrogén korrekció)

INTRODUCTION

Energy, representing the link between the biological and the physical. In addition, energy intake is implicated in the physiology of appetite and satiety and in the control of the consumption of human food or animal feed. For economic reasons it is important to be able to describe the energy content of foods and foodstuffs. Apparent metabolisable energy is the most widely used measure of feed energy available to birds. The central assumption made in all assays for ME is that the energy voided as excreta is linearly related to energy input. In the TME system the intercept value of this line is positive and corresponds to the EEL (endogenous energy losses). The AME value determined is dependent on EEL per unit of feed intake. Variations in this ratio clearly explain the effects of feed intake on AME values (McNab, 1990). The AME values relating to diets fed to adult cockerels were profoundly affected by the amount of feed eaten during the assay (Guillaume and Summers, 1970). The lower the feed consumption, the lower the AME value of the diet. This effect was attributed to the contribution made to the excreted energy by the EEL. There is a widespread belief that FEm+UEe losses in birds will vary with the nature and quantity of feed ingested and, as pointed out elsewhere, if this is true any correction would be invalidated. The calculation of EEL is a prerequisite for the determination of TME, and its measurement in AME assays is strongly

recommended. Apparent dietary metabolisable energy values should vary with the level of feed intake, as, under standardised conditions, the quantity of excreta composed of metabolic faecal energy (FEm) plus endogenous urinary energy (UEe) is constant. When feed energy intake is high the resultant energy loss in the form of FEm+UEe is relatively small, but as energy intake decreases these energy losses become increasingly significant and tend to reduce the apparent ME value. *Guillaume* and *Summers* (1970) explained this hypothesis. However, *Sibbald* (1975) reported that energy voided as excreta increased linearly as wheat intake increased. Excretion increases with the duration of starvation, but the difference diminishes with advancing age of the birds examined (*Sibbald*, 1981). Also, FEm+UEe varies among birds, but there is evidence that it is characteristic of bird species (*Sibbald* and *Price*, 1980). Variation in retained nitrogen (RN) contributes to variation in AME and TME values and nitrogen correction is intended to reduce this variation. *McNab* and *Fisher* (1981) suggest the possibility that the feeding of small rations to starved birds may lead to abnormal digestion. At high levels of feed intake FEm+UEe losses have only a slight effect on apparent ME value (*Sibbald*, 1975; 1976). Therefore, *Härtel* (1986) argued that the *Sibbald* procedure was less precise than the Conventional Addition Method (CAM), and that the *Sibbald* procedure gave incorrect TME and AME values, the reason for this being the use of starved birds. The objective of this study of these two research works was to determine: first, the influence of different levels of corn on the AME, AMEn, TME and TMEn values for this energy source. Second, test the hypothesis that AME and TME values decrease when energy consumption is reduced, all other conditions remaining constant.

MATERIALS AND METHODS

Two experiments were conducted using Rhode Island Red (RIR) line mature cockerels, by both the conventional addition method (CAM) and the *Sibbald* procedure. The cockerels were housed individually in metabolic cages in a temperature-controlled room with 14 hours of light per day in both experiments. Each cage was fitted with an individual feeder and a water nipple. A total of 88 birds, drawn from the same population, were used for the two procedures. Between assays the birds were fed a maintenance diet *ad libitum* and fresh water was available at all times, including the starvation period and the excreta collection period. A fixed aluminium tray was placed under each cage to allow droppings to be collected separately. In both experiments, modified plastic bags were used for the collection of faeces. Also, before the start of each experiment, the 88 birds were fasted for 24 hours to ensure that no feed residues remained in their alimentary tract. For the force feeding (*Sibbald* procedure) the experimental period was 72 hours and excreta were collected during the final 48 h. In the case of the Conventional Addition Method (CAM), the experimental period was 6 days: a 3-day pre-collection period and a 3-day collection period. Each experiment was designed with 10 levels of corn fed to 6 groups of adult RIR cockerels. The level of corn input was increased in 10 g increments in both experiments; the level of input (10 to 100 g) and the weight of corn consumed were recorded.

Additional 6 birds were given no feed and served as the controls in the measurement of metabolic faecal and endogenous urinary energy output. In the first experiment (force-feeding) the birds were fed various amounts of corn, each sample being placed directly in the crop from a pipe to ensure that a known amount of feed was ingested at a specific time. In the second experiment, performed with the CAM, the duration of the feeding period was altered in such a way that the adult cockerels

voluntarily consumed all the corn offered. After this precision feeding, bags were immediately attached to each bird. The excreta voided during the 48-hour period were collected and their quantity recorded subsequent to which the samples were frozen to prevent microbial growth. Prior to analysis the frozen excreta samples were removed from the freezer, taken out of the bags and placed in an oven, to be dried at 90°C overnight. Samples of ground corn and excreta were assayed for gross energy by means of an adiabatic oxygen bomb calorimeter. When sufficient excreta samples remained after the determination of energy they were assayed for nitrogen in accordance with the method of *Kjeldahl* (AOAC, 1990). The experiment was conducted on the basis of a completely randomised design, with 10 levels of corn and 6 replicates, mean values for each corn level input also being determined for each replicate. Total intake of feed energy (IE), nitrogen (IN), total excreta energy (FE+UN) and nitrogen (FN+UN) were measured for each bird, and all data from the two experiments were evaluated by means of the formulae given below.

$$\text{AME} = [\text{IE} - (\text{FE} + \text{UE})] / \text{I} \quad (1)$$

$$\text{AMEn} = [\text{IE} - (\text{FE} + \text{UE}) - \text{K}(\text{IN} - (\text{Fn} + \text{Un}))] / \text{I} \quad (2)$$

$$\text{TME} = \text{AME} + \text{EEL} / \text{I} \quad (3)$$

$$\text{TMEn} = \text{AMEn} + \frac{\text{EEL} + (\text{RN} \times 8.73)}{\text{I}} \quad (4)$$

$$\text{RN} = \text{IN} - (\text{FN} + \text{UN}) \quad (5)$$

RESULTS

The results, in the form of AME, AMEn, TME and TMEn values, are shown in *Table 1*. These results are in agreement with the theories put forward by *Guillaume* and *Summers* (1970) and *Sibbald* (1975). As the data indicate, AME, AMEn, TME and TMEn values for corn vary in a with change in level of intake. The metabolisable energy and N-correction of metabolisable energy values obtained with the force feeding were higher than those determined by the *ad libitum* (CAM) according to mean amounts of feed intake level for corn. However, despite there being large differences between the methods, it is worthy of note that at low levels of feed consumption the AME and N-corrected metabolisable energy values derived by the force feeding method were lower than those obtained by the *ad libitum* (CAM). Besides this, the two procedures were not different with respect to feed ration quantity. More substantial was the differences observed between intercepts of both methods and is particularly magnitude to TME values for force feeding methods. Judging by the coefficient of determination (r^2) value adjustment and residual standard deviation (SD) it can be seen that the differences due of inherence of force feeding methods.

Values relating to corn quantity, body weight loss, feed energy, excreta energy, N balance and nitrogen correction is shown in *Table 2*. The correction to zero N-balance was reduced at all levels of corn quantity, and thus distinction has to be made between the two procedures. Therefore, correction to zero N-balance was reduced at all levels of corn input and values became less negative when corn intake was raised. The EEL obtained by means of force feeding method were lower than those produced by the *ad libitum* feeding (CAM). The EEL were among of methods at zero corn intake was differences, it is really characteristic of birds. Alternatively, these differences could be due to alterations in physiological systems. Thus, correction energy voided (EELn) of

fast birds for both methods were positive and lower than uncorrected values. However, corrected excreta energy voided gradually reduced when corn intake increase. There was a general decline in body weight loss, although weight reduction did not follow a similar pattern for every feed ration level, an evident decrease in mean values was observed.

Table 1

Apparent and true metabolisable energy and N correction of metabolisable energy with different levels of corn input

Procedure(1)	Feeding rate(2)	AME	AMEn	TME	TME _n
CAM	10	8.73	13.09	16.53	16.07
	20	10.13	12.22	14.18	14.30
	30	13.09	14.34	15.77	15.31
	40	14.10	14.69	16.02	15.40
	50	13.16	13.51	16.15	14.10
	60	14.81	15.19	16.15	15.06
	70	14.31	14.64	15.40	15.19
	80	14.60	14.85	15.56	15.31
	90	14.64	15.02	15.52	15.23
	100	14.77	14.94	15.56	13.84
	Mean (kJ/g)(3)	13.23	14.25	15.68	14.98
	Intercept(4)	9.83	12.84	15.72	15.15
	Coefficient regression (slope) (5)	0.067	0.029	-0.0008	-0.0002
	S	2.31	1.14	0.97	0.93
	r	3.31	2.81	0.10	0.02
	r squared	2.56	1.81	-0.13	-0.13
	SE	0.51	0.30	0.35	0.33
Sibbald	10	6.85	12.83	14.01	15.43
	20	13.42	15.31	17.01	16.61
	30	14.89	15.44	17.28	16.28
	40	15.59	15.95	17.39	16.60
	50	14.94	15.94	16.36	16.44
	60	14.77	15.31	15.94	15.73
	70	15.06	15.90	16.10	16.28
	80	15.23	15.23	15.69	15.56
	90	15.10	15.02	15.90	15.30
	100	15.90	16.28	16.61	16.56
	Mean (kJ/g)	14.18	15.33	16.23	16.08
	Intercept	11.09	14.42	16.11	16.23
	Coefficient regression (slope)	0.059	0.018	0.0023	-0.0029
	S	2.63	0.99	1.24	0.62
	r	2.56	2.03	0.22	0.52
	r squared	1.49	0.90	-0.10	-0.04
	SE	0.72	0.30	0.43	0.21

1. táblázat: A takarmányadag hatása az AME, AMEn, TME, TME_n tartalomra

Módszer(1), Takarmányadag/állat(2), Átlag(3), Metszéspont(4), Regressziós együttható(5)

Table 2

Feed ration quantity levels, excreta energy, nitrogen balance and N correction

Feed input (g)(1)	Weight loss (g) (2)	Excreta energy voided (kJ/g)(3)		Corrected energy voided (kJ/g)*(4)		Nitrogen balance (g)(5)		N correction (kJ/g)(6)	
		Sibbald	CAM	Sibbald	CAM	Sibbald	CAM	Sibbald	CAM
0	129	66.61	72.68	24.18	30.25	-4.85	-5.10	42.38	44.60
10	148.50	101.42	83.85	45.81	43.60	-6.36	-4.60	55.56	55.56
20	155.25	80.12	136.77	44.98	99.08	-4.02	-4.31	35.10	37.66
30	125.00	79.75	136.77	64.35	103.85	-1.76	-3.77	15.36	32.89
40	101.00	80.06	134.22	66.90	109.33	-1.50	-2.55	13.10	22.30
50	96.50	130.92	194.56	83.72	180.29	-5.40	-1.63	47.15	14.23
60	116.75	165.98	152.72	136.27	131.50	-3.40	-2.43	29.66	21.21
70	151.75	174.35	217.86	120.21	194.10	-6.19	-2.72	54.10	23.77
80	71.00	219.95	226.06	187.02	208.87	-3.77	-1.97	32.89	16.78
90	26.66	221.08	254.22	214.14	224.60	0.79	-3.39	6.95	29.62
100	94.00	170.79	266.14	135.69	250.04	-4.02	-1.84	35.10	16.07
Mean	110.49	135.55	170.53	102.12	143.23	-3.68	-3.12	33.40	28.61
Σ	1215.4	1491.03	1875.85	1123.28	1575.49	-40.46	-34.31	367.36	314.68
Var.	1488.7	796.30	1028.94	905.64	1285.26	1.11	0.34	63.27	40.76
SD	38.58	57.72	65.61	61.56	73.33	2.16	1.19	16.27	13.06

*Excreta energy corrected to zero nitrogen balance. (Ürülék energiája 0 nitrogénmértégre korrigálva.)

2. táblázat: A takarmányarány mennyiségi és minőségi szintjei, valamint az ürülék energiája, a nitrogénmérleg, továbbá a nitrogén korrekció

Takarmánybevitel(1), Súlyvesztés(2), Ürülék energiatartalma(3), Korrigált energia(4), Nitrogén egyensúly(5), Nitrogén korrekció(6)

There was a linear relationship between the gross energy (kJ/g) voided as excreta and the amount of corn consumed. Therefore at zero energy content of corn zero energy voided as EEL was different for force feeding and ad libitum feeding (58,53 to 77,11 kJ/g). In the cause, intercept value as EEL (77,11 kJ/g) by CAM higher than force feeding method (58,53 kJ/g). When corn intake is high the energy loss as EEL is relatively small but as the energy intake is reduced these energy losses as EEL become increasing.

Both methods showed excreta weight (Y) to increase in a linear manner as corn consumption of the cockerel's (X) increased. The results indicate that with both methods 6 to 6.3 g excreta was voided by the birds unfed corn (the control group). It was observed that during the experimental period an additional 0.1 to 0.12 g excreta was voided for each gram of corn fed; these values were approximately the same for both procedures. There was a correlation coefficient for the *Sibbald* method, which is 0.53, and the CAM method, which is 0.8.

The effect on metabolisable energy of level of corn intake indicates that AME depends on EEL per unit of feed intake. The TME values for corn was 16.24 kJ/g, but apparent ME value (14,18 kJ/g) was lower. The relationship between the latter two parameters proved to a hyperbolic curve with the apparent ME value approaching the true ME value at high levels of intake.

The data given in *Table 3* indicate that there was no significant ($P>0.05$) difference between the two methods (force feeding and ad libitum) with respect to values for apparent metabolisable energy (AME), nitrogen-corrected AME, TME or TMEn obtained for corn diets. Therefore, it seems that method of feeding has no effect on AME, AMEn, TME and TMEn values.

Table 3**Effect of procedure on metabolisable energy and nitrogen correction (kJ/g)**

Procedure	AME	AMEn	TME	TMEn	Corrected energy voided	N correction
Sibbald	14.17±0.2	15.31±0.07	16.23±0.07	16.07±0.04	102.09±4.43	33.39±1.17
CAM	13.22±0.16	14.22±0.07	15.69±0.05	14.98±0.05	143.22±5.28	28.6±0.94

3. táblázat: A módszer hatása a metabolizálható energiára és a nitrogén korrekcióra (kJ/g)

DISCUSSION

The relationship between apparent ME values and corn consumption proved to be a hyperbolic curve, with the apparent ME value approaching the true ME value at high levels of intake. The results of this experiment clearly demonstrate that the apparent ME of corn was affected by level of intake (*Guillaume and Summers, 1970; Sibbald 1975*). This effect was attributed to the contribution made to the excreted energy by the EEL. The combined FEm+UEe losses may exceed energy input at low levels of feed consumption, thus yielding lower apparent ME values. At high levels of feed intake FEm+UEe losses have decreased and less effect on apparent ME value. There is a widespread belief that FEm+UEe losses in birds will vary with the nature and quantity of feed ingested.

Nitrogen retention in the cockerels also proved negative with both procedures at all levels of intake. Consequently, with respect to the corn intake levels used with the CAM, and in force feeding the values determined for AME were lower than those for AMEn, while the values for TMEn were lower than those for TME *Wolynetz and Sibbald (1984)*. The values for metabolisable energy and N-corrected metabolisable energy obtained by the *Sibbald* procedure were higher than those determined by the ad libitum (CAM). More important that the different observed between intercept which determine particularly tendency to increase amount of TME values. Apparent dietary metabolisable energy values should vary with the level of feed intake because, under standardised conditions, the excretion of metabolic faecal energy (FEm) plus endogenous urinary energy (UEe) is constant. The intercepts of the regression equations determined by the *Sibbald* procedure were markedly different from those determined by the CAM (*Härtel, 1986*). The results obtained were not in agreement with those of *Härtel (1986)*, who found that AME and nitrogen correction of TME were affected by the method of feeding.

The TMEn estimates were slightly lower than the TME values, and were independent of the feed ration quantity. As the result of among methods there were predicted energy excreted of unfed birds was lower (66,6 and 72,7 kJ/g) than the mean energy excreted by the fed birds. Thus, the data indicated that the effect of N-correction did indeed depend on the method of determination used (*Sibbald 1976; Sibbald and*

Morse, 1983). Therefore, correction to zero N balance was reduced at all levels of feed ration quantity; also, a distinction has to be made between the two procedures, as reduction of N-correction to zero was more precise with the CAM than with the *Sibbald* procedure. The progressive increase in feed ration quantity reduced negative N balances, and the *Sibbald* method produced lower EEL values than the CAM (*Sibbald*, 1975, 1981). However, the standard deviation and coefficient of determination (r^2) were low (0.32) for both procedures, but the ad libitum (CAM) was more favourable in this respect than the force feeding procedure. Both procedures showed substantial differences between intercepts and regression coefficients, and could influence the true metabolisable energy (TME) values, since for given TME value, AME depends on EEL per unit of feed intake (*Sibbald*, 1975). The weight of excreta (dry weight) produced by the cockerels increased in a linear manner as corn consumption increased with both methods (*Sibbald*, 1975).

This experiment showed the relationship between cumulative excreta energy and corn input: with both procedures the variation about the mean values increased with input level. When corn intake is high the energy loss as EEL is relatively small but the energy intake is reduced these energy losses as EEL become increasing and depressed AME values, (*McNab* and *Fisher*, 1981, *Sibbald* 1976, 1986). According the data EEL arrived of starvation and intercept of both procedures were had differences values. An intercept of 58.57 kJ/g was produced by the ad libitum (CAM) method; this value was higher than the value obtained by force feeding (*Sibbald* method). Consequently, in this case the CAM determined higher nitrogen retention than the *Sibbald* method. At high levels of corn intake FME+UEe losses exert only a slight effect on apparent ME values. Furthermore, with both procedures AME values remained constant with increasing feed ration quantity. Also, the TMEn value of these feeds does not depend on the feed ration quantity (*Wolynetz* and *Sibbald*, 1984; *Sibbald* and *Wolynetz*, 1985).

REFERENCES

- Guillaume, J., Summers, J.D. (1970). Maintenance energy requirement of the rooster and influence of plane of nutrition on metabolisable energy. *Can. J. Anim. Sci.*, 50. 363-369.
- Härtel, H. (1986). Influence of food input and procedure of determination on metabolisable energy and digestibility of a diet measured with young and adult birds. *British Poultry Sci.*, 27. 11-39.
- McNab, J.M. (1990). Apparent and true metabolisable energy of poultry. Feedstuff evaluation J. Wiseman and D.J.A. Cole. Univer. of Nottingham of Agriculture, 41-54.
- McNab, J.M., Fisher, C. (1981). The choice between apparent and true metabolisable energy systems-recent evidence. 3rd European Symposium on Poultry Nutrition, 45-55.
- Sibbald, I.R. (1975). The effect of level of feed intake on metabolisable energy values measured with adult rooster. *Poultry Sci.*, 54. 1990-1997.
- Sibbald, I.R. (1976). A bioassay for metabolisable energy in feedstuffs. *Poultry Sci.*, 55. 303-308.
- Sibbald, I.R., Price, K. (1980). Variability in metabolic plus endogenous energy losses in adult cockerels and in the true metabolisable energy values and rates of passage of dehydrated alfalfa. *Poultry Sci.*, 59. 1275-1279.
- Sibbald, I.R. (1981). Metabolic plus endogenous energy and nitrogen losses of adult cockerels: the correction used the bioassay for true metabolisable energy. *Poultry Sci.*, 60. 805-811.

- Sibbald, I.R. (1986). The T.M.E. system of feed evaluation: methodology feed composition data and bibliography. Research Contribution 86-4E. Animal Research Centre, Agriculture Canada.
- Sibbald, R.I., Morse, P.M. (1983). The effects of feed input and excreta collection time on estimates of metabolic plus endogenous energy losses in the bioassay for true metabolisable energy. Poultry Sci., 62. 68-76.
- Sibbald, I.R., Wolynetz, M.S. (1985). Relationships between estimates of bioavailable energy made with adult cockerels and chicks: effects of feed intake and nitrogen retention. Poultry Sci., 64. 127-138.
- Wolynetz, M.S., Sibbald, I.R. (1984). Relationships between apparent and true metabolisable energy and the effects of a nitrogen correction. Poultry Sci., 63. 1386-1399.

Corresponding author (*levelezési cím*):

Akbar Yaghobfar
Animal Husbandry Research Institute
P.O.Box: 31585-1483 Karaj, Iran



In vitro binding of FITC-labelled plant lectins to gastrointestinal cells in the hen (*Gallus domesticus*)

¹K. Baintner, ²G. Jakab, ²Zs. Győri, ³P. Kiss

¹Department of Physiology, Faculty of Animal Science, University of Kaposvár, H-7400 Kaposvár, Guba Sándor út 40.

²Department of Neurology, Uzsoki Hospital, Budapest, Uzsoki u. 29.

³Department of Agricultural Chemistry, University of Agriculture, H-2103 Gödöllő, Páter K. u 1.

ABSTRACT

Binding of a panel of FITC-labelled lectins to deparaffinized histological sections from the crop, glandular stomach and duodenum of hens was studied. Succinyl-ConA produced a diffuse staining in the cytoplasm of epithelial cells in the three organs examined. In the epithelium of the crop, staining of the intercellular matrix by WGA, PHA, PNA and LCA displayed a net-like pattern. In the deep gastric glands, oxyntopeptic cells did not react with lectins except succinyl-ConA. Duodenal and gastric mucous cells were stained by WGA and PNA, but not by UEA-I or SNA-I. Binding of WGA and RPA-I to duodenal brush border was demonstrated. PHA did not attach to the brush border, which explains why this lectin is harmless if fed to chicken. The subepithelial connective tissue was strongly stained by LCA. The findings are discussed in relation to carbohydrate receptors and compared to the reactivity of mammalian tissues.

(Keywords: lectin, hen, avian, crop, stomach)

ÖSSZEFOGLALÁS

FITC-jelzett növényi lektinek in vitro kötődése a tyúk (*Gallus domesticus*) gyomor-bélcsatornájához

¹Baintner K., ²Jakab G., ²Győri Zs., ³Kiss P.

¹Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Élettani Tanszék 7400 Kaposvár, Guba Sándor út 40.

²Uzsoki Kórház, Neurológiai Osztály, Budapest, Uzsoki u. 29.

³Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdasági Kémia Tanszék 2103 Gödöllő, Páter K. u 1.

Szövetteni metszeteket egy sorozat, különböző kötési specificitású lektinnel kezeltünk a szénhidrát-receptorok kimutatására a tyúk gyomor-béltraktusában. A begy epitheliumban a hámsejtek közötti anyag számos lektint megkötött, ami komplex szénhidrátok jelenlétére utal. A gyomor és a bél nyálkasejtjei WGA-val és PNA-val festődtek, de UEA-I és SNA-I lektinekkel nem, jóllehet az emlősökben a nyálkasejtek általában reagálnak az utóbbiakkal. A gyomor mély mirigyeiben az oxyntopepticus sejtek (amelyek pepszinogént és sósavat is szekretálnak), nem festődtek PNA-val és PHA-val, hasonlóan a patkány-gyomor fősejtjeihez, de kifejezetten eltértek ennek az emlős fajnak a fedősejtjeitől. A hámsejtek mindegyik szervben diffúzan festődtek succinyl-ConA-val, ami arra utal, hogy polimannóz-típusú éretlen glikozidok vannak jelen a citoplazmában. A PHA, amely a patkány bélhámján megkötődik és biológiai

hatásokat vált ki, a tyúk duodenumban nem reagált a kefeszegély glikoproteinjeivel. Ez megmagyarázza azt a megfigyelést, hogy a PHA ártalmatlan a tyúk számára.
(Kulcsszavak: lektin, tyúk, madár, begy, gyomor)

INTRODUCTION

Lectins constitute a large family of proteins; these are carbohydrate-binding proteins with the exception of carbohydrate-binding immunoglobulins and enzymes. Lectins are widely distributed in nature, from viral haemagglutinins to several human proteins. In nature they are used for aggression (bacterial adherence), protection (antinutritive plant lectins) or communication between cells.

Lectins occur in seeds and other avian feeds, and recently several lectin genes were introduced into transgenic plants as a form of plant protection. Several lectins resist heat treatment and digestion. In the rat most of the lectins bind to carbohydrate receptors (glycoprotein side chains) on the cell surface in the gut, resulting in various biological effects (Pusztai, 1991; van Damme et al., 1998). This binding is a prerequisite for biological effects. Recent experiments (Pusztai et al.) indicate that birds respond differently to lectins from the rat. In the present work, therefore, we examined the direct binding of a panel of FITC-labelled lectins to the avian gastrointestinal cells *in vitro*.

MATERIALS AND METHODS

Animals and preparation of samples

Adult hens were kept in a small farm on mixed diet. They were anaesthetized by Nembutal (pentobarbitone) and killed by bleeding from the jugular vein. After evisceration a 0.5 cm wide strip was cut out of the middle of the crop and the glandular stomach, and a 0.5 cm wide ring from the duodenum. The samples were fixed in phosphate-buffered saline (PBS) containing 8% formaldehyde, for three days and embedded in paraffin. Five µm thick sections were cut, deparaffinized in xylene, rehydrated in a descending series of ethanol solutions and stored in PBS (pH 7.4) until use.

Isolation and labelling of lectins

Robinia bark lectin (RPA-I) (van Damme et al., 1995) and *Sambucus* bark lectin (SNA-I) was isolated on fetuin-Sepharose column (Broekaert et al., 1984) dialyzed against distilled water, lyophilized and checked by SDS-PAGE electrophoresis and agglutination of rabbit red cells.

For labelling, 2 mg SNA-I or RPA-I was dissolved in 1 ml carbonate-bicarbonate buffer (0.05 M, pH 9.5). Fluorescein isothiocyanate (FITC) adsorbed to Celite (Sigma) was added to a final concentration of 50 µg/ml and incubated at 4°C overnight. Unbound FITC was removed on a Sephadex G-25 column calibrated with Dextran blue (Pharmacia, Uppsala). The other FITC-labelled lectins (Table 1) were purchased from Sigma.

Binding experiments

A 0.75 mg/ml stock solution was prepared from each of the FITC-labelled lectins in pH 7.5 PBS and filtered through a Millipore membrane (22 µm). Ten-fold dilution was made before use, except WGA, that was applied in a 300-fold dilution. The rehydrated tissue was first incubated with 1% BSA in PBS at room temperature for 1 hour in a humid chamber, then with the labelled lectin solution for another 60 minutes, rinsed in PBS three times and mounted in glycerol. The preparations were examined under a Nikon-104 or Alpha 2001

YL fluorescence microscope and photographed onto high sensitivity Fujichrom 1600D film. Tissue autofluorescence was checked with PBS-treated control slides and also using rhodamine filter. Specificity of binding was examined in control experiments using haptenic sugars in 1% solution before adding the labelled lectin. No such control was performed with PHA and RPA-I, due to the lack of haptenic sugar.

Table 1

FITC-labelled lectins used in binding experiments

Abbreviation(1)	Source(2)	Latin name(3)	Specificity(4)
Succ.-ConA	jack bean(5)	<i>Canavalia ensiformis</i>	Man/Glc
LCA	lentil(6)	<i>Lens culinaris</i>	Man/Glc
WGA	wheat germ(7)	<i>Triticum aestivum</i>	GlcNAc
PNA	peanut(8)	<i>Arachis hypogaea</i>	Gal-GalNAc
UEA-I	gorse seed(9)	<i>Ulex europaeus</i>	fucose
SNA-I	black elder bark(10)	<i>Sambucus nigra</i>	Gal-sialic acid
PHA	kidney bean(11)	<i>Phaseolus vulgaris</i>	complex
RPA-I	black locust bark(12)	<i>Robinia pseudoacacia</i>	complex

Succ.=succinyl, ConA=concanavalin A, Gal=galactose, Glc=glucose, Man=mannose, GalNAc=N-acetyl-galactose, GlcNAc=N-acetyl-glucose

1. táblázat: A kötési kísérletekben használt FITC-jelzett lektinek

Rövidítés(1), Forrás(2), Latin név(3), Specificitás(4), jack bean (trópusi pillangós növény magja)(5), lencse(6), búzacsíra(7), földidió(8), zánót mag(9), bodzakéreg(10), kerti bab(11), akáckéreg(12)

RESULTS

Crop

All the layers of crop mucosa were stained by LCA (*Fig. 1*) and succinyl-ConA. LCA showed an especially strong binding with the connective tissue. In the epithelium, binding of lectins to the intercellular matrix resulted in a characteristic net-like staining pattern. LCA (*Fig. 1*), succinyl-ConA and WGA stained both the *stratum spinosum* and *stratum granulosum*, while PNA did bind to the *stratum spinosum* only (*Fig. 2*). Less intense staining was found in the basal layer. PHA reacted like WGA. Cytoplasmic staining was observed with succinyl-ConA only. No binding could be demonstrated with UEA-I, SNA-I and RPA-I in the crop mucosa.

Gastric deep glands

The cytoplasm of the oxyntopeptic cells was stained by succinyl-ConA (*Fig. 3*), but none of the other lectins was able to bind. However, PNA (*Fig. 4*) and LCA markedly stained the connective tissue.

Duodenum and gastric superficial glands

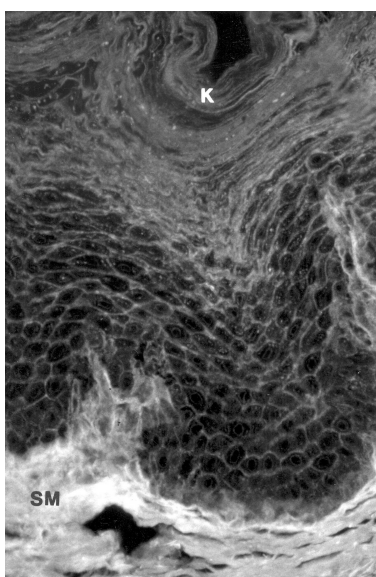
Cytoplasmic staining by succinyl-ConA and less markedly by LCA, was observed in the duodenal epithelium.

WGA (*Fig. 5-6*) and less markedly, PNA stained the mucous cells both in stomach and small intestine, but none of the other lectins reacted with them.

Binding of lectin to the luminal surface of epithelial cells could be demonstrated with WGA (*Fig. 6*), RPA-I (*Fig. 7*) and in some regions with PNA, but never with PHA.

Fig. 1

Crop tissue stained with FITC-LCA

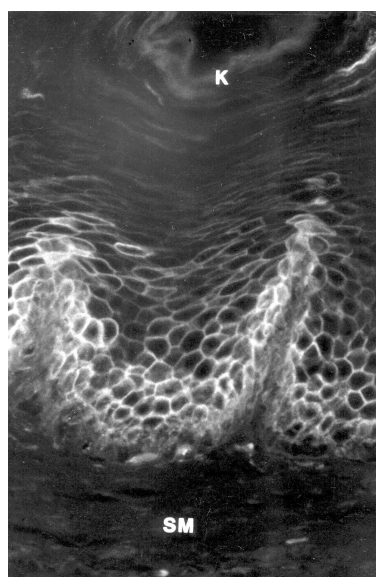


K=keratinized layer (keratinizált réteg),
SM=submucosa

1. ábra: FITC-LCA-val festett begyszövet

Fig. 2

Crop tissue stained with FITC-PNA

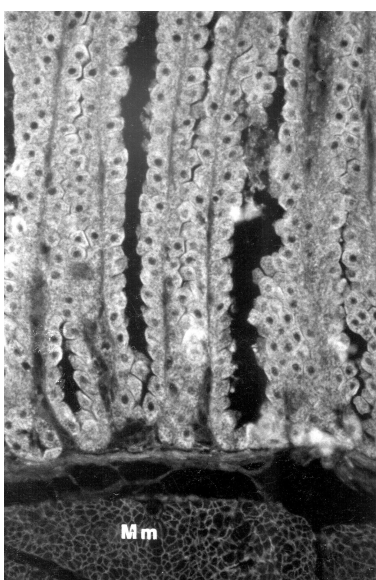


K=keratinized layer (keratinizált réteg),
SM=submucosa

2. ábra: FITC-PNA-val festett begyszövet

Fig. 3

Deep gastric gland, cytoplasmic staining of oxyntopeptic cells with FITC-labelled succinyl-ConA

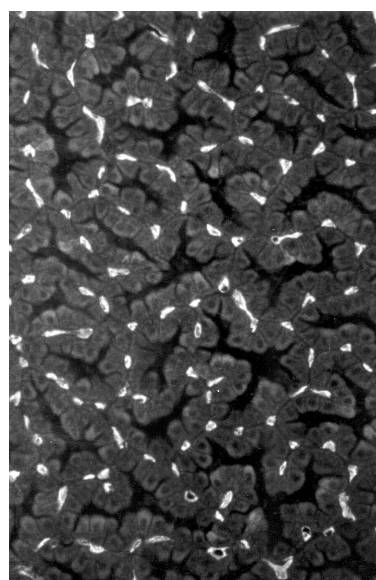


Mm=muscularis mucosae

3. ábra: Az oxyntopeptikus sejtek citoplazmás festődése FITC-jelzett succinyl-ConA-val a gyomor mély mirigyeiben

Fig. 4

Cross section of processes in the deep gastric gland, stained with FITC-PNA*



*The lectin bound only to the connective tissue
(A lektin kizárólag a kötőszövethez tapadt)

4. ábra: FITC-PNA-val festett nyúlványok keresztmetszete a gyomor mély mirigyeiben

Fig. 5

Staining of mucous cells with FITC-WGA in a superficial gastric gland

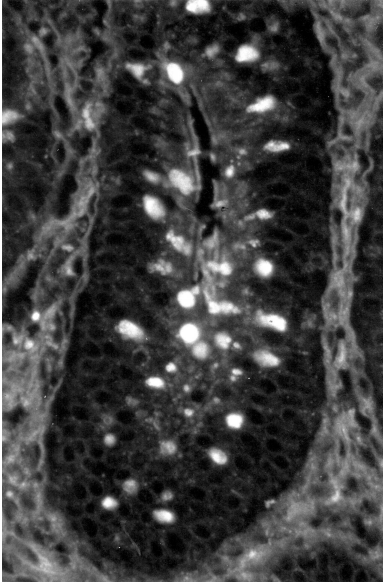
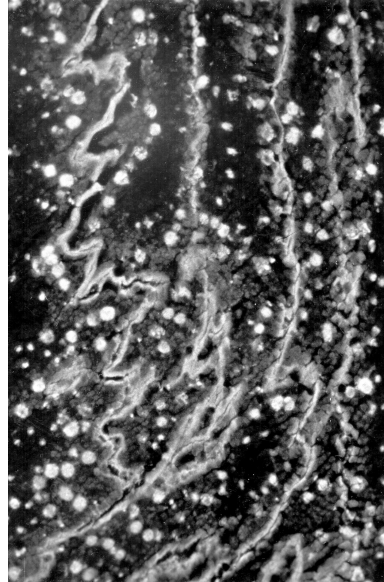


Fig. 6

Staining of duodenal mucous cells and brush border with FITC-WGA.

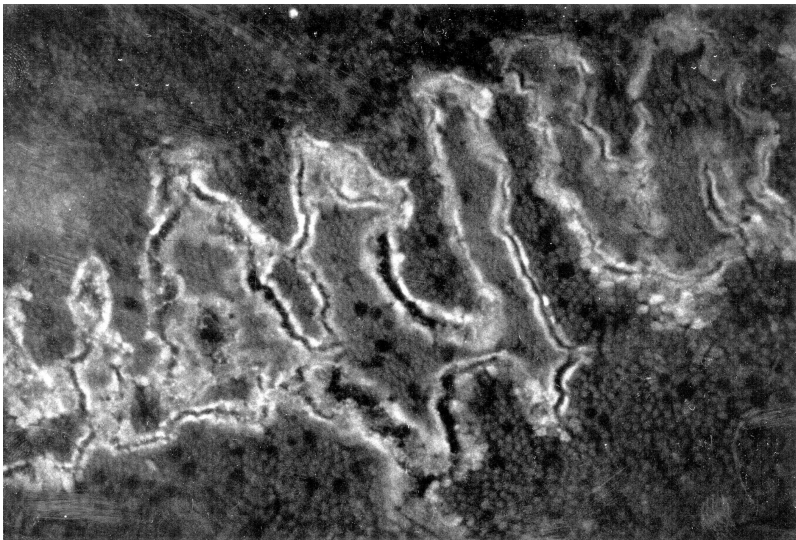


5. ábra: A nyálkasejtek festődése FITC-WGA-val a gyomor felületes mirigyeiben

6. ábra: A kehelysejtek és a kefeszegély festődése FITC-WGA-val a duodenumban

Fig. 7

Staining of the duodenal brush border with FITC-RPA-I between mucosal folds



7. ábra: A kefeszegély festődése FITC-RPA-I-gyel a duodenum nyálkahártyaredői között

DISCUSSION

A panel of lectins with different binding specificities (*Table 1*) was applied to histological sections to visualize glycoside or glycoprotein receptors on the cell surface and in the extracellular material in the avian gastrointestinal tract. A single monovalent lectin, succinyl-ConA was also included.

In the crop epithelium the intercellular material bound several lectins, indicating the presence of complex carbohydrates. Binding of PNA shows that galactose is localized in terminal position, in other words, the PNA-reactive carbohydrate is not sialylated. Although the the human skin, another multi-layered keratinized epithelium (*Reano et al.*, 19882) gave a similar picture, the lectin binding pattern clearly differed from that of the avian crop.

The mammalian gastric gland secretes both mucus and digestive secretions. The gland of the avian glandular stomach is divided to a mucous superficial gland and a digestive deep gland. In the latter the oxyntopeptic cells secrete both pepsinogen and HCl. These cells did not react with lectins (except succinyl-ConA) in the present study, similarly to the gastric chief cells of the rat, but clearly differed from the rat parietal (oxyntic) cells (*Baintner et al.*, 2000) which bound both PNA and PHA.

The rat goblet cell mucus appears to be of a more complex nature than that of the hen, because the latter did not bind UEA-I and SNA-I (*Baintner et al.*, 2000) lectins with fucose and sialic acid-galactose specificity (the latter in an α [2,6] configuration), respectively.

PHA, a gut-binding and biologically potent lectin for the rat (*Bardocz et al.*, 1995; *Pusztai et al.*, 1975) did not react with the brush border glycoproteins in the avian duodenum. This explains the observation that oral PHA is harmless for the chicken (*Pusztai et al.*).

In all the organs the epithelial cells were stained diffusely by succinyl-ConA, indicating the presence of immature glycosides of polymannose type in the cytoplasm.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors express their thanks to Ida Rózsavölgyi (Dept. Pathology, “Kaposi Mór” Hospital, Kaposvár, Hungary) for the histological preparations, to Dr. Susan Neogrády and Dr. Péter Gálfi (Dept. of Physiology, Fac. of Vet. Med., Szt.István Univ., Budapest) for providing labelled lectins.

The work was supported by OTKA T6400, OTKA M 27218 and FKFP 503 grants.

REFERENCES

- Baintner K., Jakab G., Györi Zs., Kiss P. (2000). *In vitro* binding of FITC-labelled lectins to gastric cells in the rat. *Pathol. Oncol. Res.*, 6. 179-183.
- Bardocz, S., Grant, G., Ewen, S.W.B., Duguid, T.J., Brown, D.S., Englyst, K., Pusztai, A. (1995). Reversible effect of phytohaemagglutinin on the growth and metabolism of rat gastrointestinal tract. *Gut.*, 37. 353-360.
- Broekaert, W.F., Nsimba-Lubaki, M., Peeters, B., Peumans, W.J. (1984). A lectin from elder (*Sambucus nigra* L.) bark. *Biochem J.*, 221. 163-169.
- Pusztai A. (1991). *Plant Lectins*. Cambridge University Press.

- Pusztai A., Grant, G., Palmer, R. (1975). Nutritional evaluation of kidney beans (*Phaseolus vulgaris*): the isolation and partial characterization of toxic constituents. J. Sci. Food Agric., 20. 149-156.
- Pusztai A., McNabb, J.M. (unpublished)
- Reano, A., Faure, M., Jacques, Y., Reichert, U., Schaefer, H., Thivolet, J. (1982). Differentiation, 22. 205-210.
- van Damme, E.J.M., Barre, A., Smeets, K., Torrekens, S., van Leuven, F., Rougé, P., Peumans, W.J. (1995). The bark of *Robinia pseudoacacia* contains a complex mixture of lectins. Plant Physiol., 107. 833-849.
- van Damme, E.J.M., Peumans, W.J., Pusztai, A., Bardocz, S. (1998). Handbook of Plant Lectins. John Wiley and Sons, Chichester.

Corresponding author(*levelezési cím*):

Baintner Károly

University of Kaposvár, Faculty of Animal Science

H-7401 Kaposvár, P.O.Box 16.

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

7401 Kaposvár, Pf. 16.

Fax: 36-82-320175

e-mail: baintner@mail.atk.u-kaposvar.hu



Versenyszabályozás és szövetkezeti vertikális integráció az Európai Unió élelmiszer-gazdaságában

Kiss T., Szabó G.G.

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Ökonómiai és Szervezési Intézet, Kaposvár, 7400 Guba Sándor út 40.

ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmány első részében a versenyszabályozás elméleti alapjait elemezzük. Az elméleti kitekintés kiterjed az Egyesült Államokra, mint a versenyszabályozást legkorábban megvalósító államra és az Európai Unióra ahol a Római Szerződésben fektették le a versenyszabályozás alapjait. A második részben a vertikális és horizontális megállapodások típusai kerülnek górcső alá. Az előmozdító típusú szövetkezés fogalma, fejlődésének fő irányai és vertikális integrációs szerepük képezi a harmadik rész tárgyát. Az utolsó részben élelmiszer-gazdasági, főként szövetkezeti példákon keresztül, az európai versenyszabályozás néhány gyakorlati esetét mutatjuk be.

(Kulcsszavak: versenyszabályozás, Európai Unió, vertikális integráció, szövetkezetek, élelmiszer-gazdaság)

ABSTRACT

Competition Policy and Vertical Integration by Co-operatives in the Agri-food Industry of the European Union

T. Kiss, G.G. Szabó

University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Institute of Economics and Organisation
Kaposvár, H-7400 Guba Sándor út 40.

In the beginning of the paper the theoretical elements of the competition policy in the USA and EU are defined, including Articles 85 and 86 of the Roman Treaty, which regulate the competition on Community level. In the second part of the study, after the theoretical basics, the vertical and horizontal agreements are discussed. The substance of the so called promotional type co-operation and its significance from a vertical integration point of view is the topic of the next point. In the last part of the paper some example of the regulation on competition in agri-food section, featuring co-operatives, can be found.

(Keywords: competition policy, European Union, vertical integration, co-operatives, agri-food industry)

BEVEZETÉS

A versenyszabályozás és a mezőgazdasági szövetkezetek témakörének összekapcsolása kicsit talán szokatlannak tűnik ma Magyarországon, hiszen lépten nyomon azok ellehetetlenüléséről hallani. Az Európai Unióban, főként Dániában és Hollandiában kibontakozó tendenciák azonban azt mutatják, hogy ideje átgondolni az élelmiszer-

gazdasági szövetkezetek szerepét a piaci versennyel kapcsolatban. *Hagyományosan a szövetkezetek* ugyanis azért jöttek létre, a múlt század második felében, hogy *ún. piaci ellensúlyozó erőt biztosítsanak* az egyébként kicsi és kiszolgáltatott gazdálkodóknak. A szövetkezeti fejlődés mai lépcsőfokán azonban már egyes szövetkezetek óriási piaci részesedéssel rendelkeznek, főként a tejszektorban (80-90%). Tevékenységüket a feldolgozás és marketing (beleértve az exportot is) területére kiterjesztve, nagy hozzáadott értéket állítanak elő, s egyre közelebb kerülnek a fogyasztóhoz. Mindezen előbb felsorolt okok következtében a szövetkezetek néhány országban és iparágban kezdenek a monopóliumokra emlékeztető magatartást tanúsítani, s eredeti szerepükkel ellentétes hatást gyakorolni. Tanulmányunkban *célul tűztük ki*, hogy - alapvetően a magyar és angol nyelvű - szakirodalom feldolgozásával, *megvizsgáljuk a versenyszabályzás elméleti alapjait, európai gyakorlatát* és ezzel összefüggően a szövetkezetek szerepét a vertikális integrációban. Az elméleti részt követően néhány szövetkezeti esetet ismertetünk a versenyszabályozás európai gyakorlatából.

A VERSENYSZABÁLYOZÁS ELMÉLETI ALAPJAI

Az agrárpiac fogalma és szabályozása

Jelen pontban a verseny, illetve a mezőgazdasági szövetkezetek működése színterének, a mai fejlett gazdaságok kulcskategóriájának, *a piacnak néhány – a magyar szakirodalomban található - alapvető felfogását* mutatjuk be.

Az (agrár)piac fogalmát és formáit igen szemléletesen mutatja be Tomcsányi (1988) „*Az élelmiszer-gazdasági marketing alapjai*” c. úttörő jelentőségű könyvében, valamint hasonlóra vállalkozik a Lehota és Tomcsányi (1994) „*Agrármarketing*” c. művében. Gyakorlatilag a közgazdaság-tudomány által általánosan használt piac fogalmat elemzik, annak *résztevőivel* és kereslet-kínálat viszonyaival együtt. Szorosan ehhez kapcsolódóan mindkét műben megtalálható - a piac fogalmától elválaszthatatlan - *piaci mechanizmus*, valamint a különböző téren és módon megnyilvánuló *verseny elemzése* (Tomcsányi, 1988; illetve Lehota és Tomcsányi, 1994).

Utóbbival már Ihrig Károly (1941) is foglalkozott maradandó jelentőségű „*Agrár-gazdaságtan*” c. tankönyvében. Említett művében igen kielégítő és *alapos definíciót* fogalmaz meg a *piac* címszó alatt: „93. A kereslet és kínálat találkozási helye, illetve az azok találkozásából eredő vonatkozások alkotják tulajdonképpen a *piacot*.” (Ihrig, 1941).

Összhangban a ma is uralkodó közgazdasági elméletekkel, természetesen *nemcsak* egy *fizikai helyet* jelenthet a piac:

„94. A *piac* közgazdaságilag nem feltételezi okvetlenül a vevő és eladó személyes találkozását, nem fizikai hely, hanem inkább *szerkezet*, melynek célja az azonos irányú kereslet, illetve kínálat összegyűjtése, egymásra való hatásuk és kiegyenlítődéjük lehetővé tétele.” (Ihrig, 1941)

Lehota - Tomcsányi szerzőpáros idézett művében foglalkozik az agrárpiac szabályozásával is:

„A piacsabályozásnak számos eszköze ismert. Legfontosabb az *árpolitika*, mert az ár a piac legfőbb szabályozója, de ide tartozik a támogatáspolitiká, a pénzügyi és hitelpolitika, a termékforgalom, a külkereskedelem szabályozása, a versenyszabályozás is. A mezőgazdaságban igen fontos szerepe van az *agrárpiaci rendtartásnak*.” (Lehota és Tomcsányi, 1994)

A verseny színterének felvázolása után, közelítve és előkészítve a tanulmány tényleges témájának elemzését, áttérünk a versenyszabályozás elméleti alapjainak bemutatására.

A versenyszabályozás alapja a piaci verseny

A gazdaság növekedésének és fejlődésének éltető forrása a *szabad piac* és a *szabad verseny*. A történelem és a gazdasági fejlődés egyaránt igazolta, hogy jelenlegi tudásunk szerint a *piacgazdaságnak nincs* más, reálisan megvalósítható *alternatívája*.

A modern és gazdaságilag kemény feltételeket követelő piacgazdasági rendszer egyik legfontosabb eleme a *piac*, és az ebben működő *tisztességes verseny*. Ezen gazdasági rendszert három *alappillér* tartja fenn, biztosítja működését. Ezek a következők:

1. *szabad verseny*
2. *magántulajdon*
3. *döntési szabadság*

Ha e három pont közül valamelyik nem teljesül, akkor nem jön létre korszerű és versenyképes gazdaság. A korszerű gazdaságon, úgynevezett “szociális” piacgazdaságot kell érteni, amelyben a társadalmi jólét is jelentős szerepet játszik, eltérően a XX. század elején még oly jellemző „vadkapitalizmustól”, ahol a társadalmi érdek, a társadalmi jólét háttérbe szorult.

Versenyszabályozási szempontból mind a három pillér fontos szerepet játszik, de a *személyes döntési szabadság*, e pillérek közül is talán a leglényegesebb. Ugyanis bizonyos versenyellenes cselekedetek megítélésénél fontos szerepe van annak, hogy az ítélet ezt a pillért, a személyes döntés szabadságot minél kisebb mértékben korlátozza. Ezzel egy időben ne engedélyezze káros megállapodások, piaci szerkezetek létrejöttét, még akkor sem, ha a döntés ezt a pillért kisebb–nagyobb mértékben megsértheti.

Ahhoz, hogy megértsük a verseny fontosságát, ismernünk kell ennek *funkcióit* is. A funkciók nemcsak *gazdasági*, hanem *társadalmi jelentőségűek* is. A versenyt *forráselosztó, hatékonysági, fejlesztési és jövedelem elosztó* funkciókkal jellemezhetjük (Tóth, 1996).

1. ábra

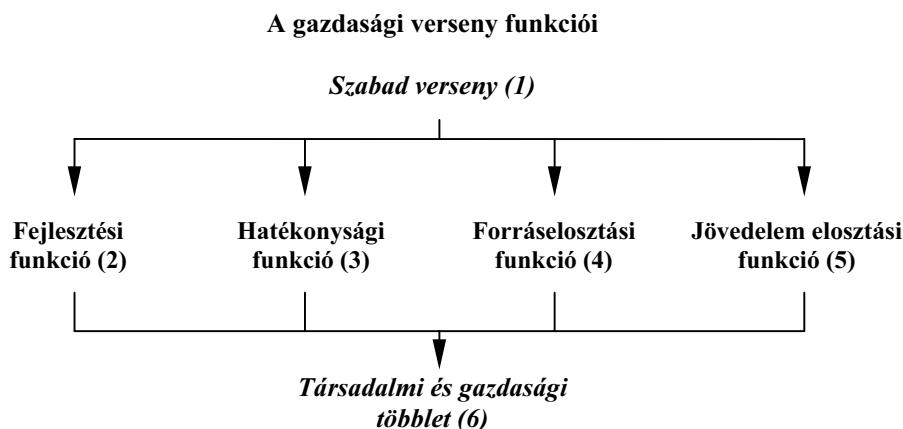


Figure 1: Functions of economic competition

Free competition(1), Improvement function(2), Effectiveness function(3), Resource allocation function(4), Income distribution function(5), Social and economic surplus(6)

A termelési tényezők a piaci szereplés alapján allokalódva, kialakítják a *forrás elosztó* funkciót, így a tényezők ésszerű felhasználása lehetővé válik. A másik oldalról, a szereplők igyekezete arra irányul, hogy a legalacsonyabb termelési költségek mellett a lehető legnagyobb piaci értéket képviselő terméket állítsák elő, a hozzáadott érték növelésével. Ezért és a konkurencia kényszere miatt a piaci szereplőknek legfontosabb a *hatékonyság*. Tulajdonképpen elmondhatjuk azt, hogy a fejlesztéseket és a leghatékonyabb termelési lehetőségeket a verseny kényszeríti ki.

A verseny előző funkciója adja meg a választ arra, hogy miért kell a vállalatoknak meglévő technológiájukat állandóan fejleszteni, így a *fejlesztési funkció* is természetes következmény. A hatékonyság itt is kulcsszereplő, a termelés nem képzelhető el sorozatos fejlesztések nélkül, így a vállalatok, mint piaci szereplők még újabb, jobb termelési és forgalmazási módszerek után kutatnak.

A megfelelő piaci szereplés teljesítménymarányos jövedelemelosztást tesz lehetővé. Tehát a piaci versenyben a legjobb szereplőnél csapódik le a legtöbb jövedelem, *profit* formájában. Ezért fontos az, hogy a verseny tisztességes keretek között játszódjon, mert az ellenkezője súlyos következményekkel járhat. Ha valaki nem a hatékonyságának köszönhetően lesz piacvezető, és így tesz szert nagyobb gazdasági profitra, akkor azok a szereplők akik hatékonyságra törekedtek, *háttérbe kerülnek és jövedelmi pozícióik is romlanak*. Ebből következően csökken a verseny, és *monopol pozíciók* jelenhetnek meg, amelyek eléggé ritkák, de sok esetben fontos szerepet játszanak. Ez a jelenség felléphet akkor is, ha a verseny tisztességes körülmények között folyik, például természetes monopóliumok formájában.

A versenyszabályozás gyökerei az Egyesült Államokban

Az Egyesült Államok, mint a világ vezető gazdasága, már a huszadik század elején fellépet a szabad verseny védelme érdekében. Ez azt jelentette, hogy olyan *törvényi szabályozást* igyekezett megvalósítani, amely *tiltotta* azokat a *magatartásformákat*, amelyek a verseny ellen hatottak. A másik szempont az volt, hogy ne tudjanak létrejönni olyan *piaci szerkezet* típusok (monopólium és a szigorú oligopólium, mint az összejátszás „melegágya”), amelyek szintén *gátolhatnák* a szabad versenyt.

Az Egyesült Államok verseny törvényeinek (trösztellenes törvények) alapjai a következő jogszabályokban vannak lefektetve. A *Sherman Act* (1890) az első olyan törvény, amely azért született, hogy a *fúziókat és a kartelleket* szabályozza. Ez elsősorban a kereskedelem monopolizációját, illetve a kereskedelem bármilyen korlátozását tiltotta.

A következő törvény a *Clayton Act* (1914), amely a Sherman Act-el ellentétben már világosan lefekteti azt, hogy *mi törvényes és mi nem minősül* annak. Tiltotta az árdiszkriminációt, az árukapcsolást, kizárólagos megállapodásokat és a részvényt cserén keresztül történő fúziókat.

A *Clayton Act* 6.§-a kimondja hogy az összes agrár szervezet, amely a kölcsönös segítségnyújtás és együttműködés miatt jött létre, mentesül az antitröszt törvény alól. Az 1922-es *Capper-Volstead Act* mindezeket *kiterjeszti a szövetkezetekre*, így a horizontális és a vertikális együttműködésekre is. A speciálisan mezőgazdasági szövetkezetekre vonatkozó törvény „érdekessége az, hogy noha specifikusan az ilyen szervezetek érdekében hozták, nincs benne az a szó, hogy szövetkezet.” (Kispál, 2000).

1914-ben hozták létre a *Szövetségi Kereskedelmi Bizottságot* (Federal Trade Commission) is. Ennek a fő feladata, hogy betartassa a törvényeket. Szerepköre lényegében megegyezik egy versenyhivataléval. Jogában áll cégek ellen eljárásokat

indítani, működésüket betiltani, illetve a versenyellenes tevékenység megszüntetésére felszólításokat kiadni.

A következő törvény a *Celler-Kefauver Act* (1950), amely a Clayton Act-nek a hiányosságát pótolta. Ez azt jelentette, hogy a Clayton Act csak a részvények megszerzésével létrejövő fúziókat tiltotta, a vagyontárgyak megszerzésével történőket pedig nem szabályozta.

Az Egyesült Államokban a versenyszabályozás mindig arra irányul, hogy hatékony piacgazdasági szerkezet alakuljon ki. Ennek napjainkban „látható” eredménye a *fúziós láz engedélyezése*, amely sok esetben olyan piaci szerkezetet hoz létre, amely a század elején kiváltotta a verseny törvények megszületését.

Versenyszabályozás az Európai Közösségben

Az Európai Közösség (EK) napjainkban a világ egyik legnagyobb és legerősebb gazdasági potenciállal rendelkező közössége. Az 1957-es megalapítástól kezdve *fontos szerepet tulajdonít a szabad versenynek*, amely a gazdasági rendszer alapja és a folyamatos fejlődés alapfeltétele az EK-ben és a világ fejlett országaiban. Az EK versenyjogával több neves szakember foglalkozik a magyar nyelvű szakirodalomban: *Sárai* (1997), *Sárai és Tóth* (1997) *Tóth* (1996), *Vissi* (1999, 1995), *Vörös* (1996).

Az Európai Gazdasági Közösség (EGK) létrejöttét megalapozó okirat az 1958-os Római Szerződés (továbbiakban: RSZ). A RSZ-ben az alapító államok többek között a következőket fogalmazták meg (*Vissi*, 1999):

- a tagállamok közötti *kereskedelem liberalizálását*,
- kiegyensúlyozott kereskedelmet és *tisztességes versenyt*,
- *belső piac* kialakítását, amelyen keresztül a termelési tényezők szabad áramlását biztosítják,
- a kialakuló belső piacon a *verseny torzításmentességének* biztosítását,
- *szabad verseny*es, nyitott gazdaságpolitika folytatását.

A felsoroltakból kitűnik, hogy az EGK megalakulásakor is fontos szerepet szánt a szabad versenynek. A RSZ rendelkezései már több mint 40 éve kidolgozásra kerültek és azóta is alapját képezik az EK tagállamok gazdaságpolitikájának.

A dokumentum aláírásával (RSZ) a tagállamok a verseny tisztességének meglétét kitölték határaitól kívülre is, az egész Közösségre vonatkozóvá tették. Ezáltal a tagállamoknak olyan gazdaságpolitikát kell kialakítaniuk, amely tiszteletben tartja a Közösségi törvényeket, szabályokat és biztosítja a verseny szabadságát határain belül és kívül is.

Az EK-ben az alapvető versenyszabályozási területek a következők (*Tóth*, 1996):

- *Kartell tilalom*: Kartellnak nevezzük azt a megállapodást, amely egy adott piac megosztására, egyeztetett cselekvésre stb. irányul. Ennek a szabályozásáról a RSZ 85.§-a rendelkezik. Összeegyeztethetetlen és tilos a vállalatok közötti minden olyan megállapodás, illetve egybehangolt magatartás, amely a tagállamok kereskedelmének befolyásolására alkalmas.
- *Erőfölénnyel való visszaélés*: Erőfölénnyről akkor lehet beszélni, ha egy adott cég piaci részesedése jóval nagyobb, mint az őt követő legnagyobb versenytársának. Ennek szabályozásáról a RSZ 86.§-a rendelkezik, miszerint tilos visszaélni a Közösség területén illetve annak jelentős részén fennálló és meghatározó piaci helyzettel.
- *Fúzió kontroll*: A fúzió során egy vállalat teljes vagy részleges ellenőrzést szerez egy másik vállalat felett. A RSZ 86.§-a alapján ezt rendelet szabályozza (4064/1989). A fúzió kontroll lényege, hogy megakadályozza a gazdasági versenyt gátló vállalati koncentrációk, átalakulások és egyesülések létrejöttét.

- *Horizontális és vertikális megállapodások:* A RSZ 85.§-a szabályozza ezen megállapodások törvényességét, illetve létrejöttüknek jogszerűségét (részletesebben lásd később).
- *Egyéni- és csoport mentesítés:* Sok olyan megállapodás létezik, amely a 85.§ értelmében tilos, de a verseny korlátozása mellett, a gazdasági fejlődéshez hozzájárul (például globális fúziók). Ilyenek lehetnek: kutatási és fejlesztési, kizárólagos beszerzési, illetve értékesítési megállapodások stb.

A mentesítés akkor megalapozott, ha négy feltételnek tesz eleget: gazdasági előnyökkel jár, a fogyasztó is részesül belőle, a versenyt nem szünteti meg és a felek nem vállalnak szükségtelen versenykorlátozásokat. A feltételeknek megfelelően az egyéni- illetve csoportmentesség kiadható, de vissza is vonható. Ezek megadásáról bizottsági rendeleteken keresztül dönt az EK.

- *Állami támogatások:* Az állami támogatások megítélése általában a nemzeti versenytörvény és hatóság feladata, de az EK versenyjoga is foglalkozik a problémával. A RSZ 92.§ értelmében, az állami támogatás a vállalatoknak nyújtott kedvezményekkel a versenyt nem torzíthatja és a Közös Piaccaal összeegyeztethetőnek kell lennie. A bizottság a tagállamokkal együttműködve folyamatosan felülvizsgálja a támogatási szabályokat a RSZ 93.§-ának megfelelően.

A közösségi jognak szoros kapcsolatban kell állnia az egyes tagállamok versenytörvényeivel. A döntés megszülethet *közösségi szinten*, a bizottság által és *tagállami szinten*, az adott versenyhivatalon keresztül. Azonban az EK versenyjoga meghaladja és felette áll a nemzeti jogoknak, ezért a tagállamokban érvényesíthetők a nemzeti hatóságok bármilyen beleavatkozása nélkül is.

VERTIKÁLIS KORLÁTOZÁSOK SZABÁLYOZÁSA AZ EURÓPAI UNIÓBAN

Vertikális és horizontális megállapodások

Az EK versenyjogában az egyik fontos szerepet a verseny korlátozások szabályozása jelenti. Ezek lehetnek: *vertikális, illetve horizontálisak*. Ellenük azért szükséges a védekezés, mert olyan fúziók alakulhatnak ki, amelyek általában a piaci versenyt csökkentik. Főleg a *horizontális fúziók* játszanak ilyen szerepet. A *vertikálisak* esetében ez már nem ennyire egyértelmű, mert sokszor ezek javíthatják a gazdasági hatékonyságot (például egy tejfeldolgozó összefogja a termelőket).

A vertikális integráció az EK élelmiszer-gazdaságában is fontos szerepet játszik. Két változatban valósulhat meg. Megkülönböztetünk „downstream” és „upstream” irányvonalat. A „downstream” esetében *lefelé irányuló*, míg az „upstream” esetében *felfelé ható* folyamatról beszélünk. Az előbbiekben az integráció az *elosztási szintről* terjed ki a termelési szintre, míg az utóbbiakban a *termelési szint* integrálja a magasabb elosztási szintet. A vertikális integrációt többféleképpen lehet elérni: új beruházásokkal, vertikális fúziókkal (például közös vállalat alapításával). Minden esetben a cél a hatékonyság növelése és a tranzakciós költségek minimálisra szorítása.

A fent említett folyamatokkal a felek elérhetik azt, hogy olyan szerződések is létrejussanak, amelyek egyébként versenyellenesek lennének. Az integrálódó vállalatok nem törekednek egymás *kihasználására*, hanem együttesen, teljes vagy részleges összefonódással próbálják növelni profitjukat és érvényesíteni közös érdeküket. Ezeken felül a *befektetett eszközök* koordinációja is sokkal könnyebb egy - legalább részleges - egybefonódás esetén.

Az előnyök mögött azonban meghúzódik annak a *lehetősége*, hogy az integráció létrejöttével a *szabad verseny is sérülhet*.

A vertikális korlátozások típusai

Ezek után tekintsük át a vertikális korlátozások típusait, amelyek kialakulásukkal a versenyt korlátozhatják. A vertikális korlátozásokat a RSZ 85.§-a szabályozza. Ezek a következők (Sárai és Tóth, 1997):

- *Kizárólagos értékesítési megállapodások*
Ebben az esetben a termék gyártója, termelője kötelezi magát, hogy bizonyos terméket adott területen csak egy kereskedőnek, feldolgozónak ad el. E mellett a kereskedő vállalja, hogy más konkurens terméket nem forgalmaz. Így a termelő könnyen új piacra léphet, kizárva a versenytársakat. A kereskedő pedig biztos lehet abban, hogy az adott térségben ezzel a termékkel más nem kereskedik és nem is fog. A versenykorlátozás éppen ezekből az előnyökből adódik, mert így a többi kereskedő nem jut hozzá a termékhez, illetve a gyártók, termelők nem tudják eladni hasonló termékeiket. A kereskedő, illetve termelő monopolhelyzetben van, amely a vásárlók szempontjából sem előnyös. A bizottság ennek ellenére nem zárkozik el teljesen mereven ezen megállapodások létrejöttét szemben, ha azok nem tartalmazznak teljes területi védeltséget. A megállapodások nagy része a csoportmentességi rendelet hatálya alá tartozik.
- *Kizárólagos beszerzési megállapodások*
Ebben az esetben a kereskedő vagy termelő azt vállalja, hogy termék szükségletét egy bizonyos forrásból szerzi be. Hasonlóan a fenti esethez jelen helyzetben is a kizárólagosság jelenti a versenykorlátozást, azonban itt nincs szó a területi kizárólagosságról.
- *Szelektív értékesítési rendszer*
Olyan értékesítési formát jelent, amikor is speciális termékről, nem tömegáruval van szó. Ilyenkor az előállító, termelő, kiválasztott kereskedőket bíz meg a termék értékesítésével. Ezeket különböző korlátozásoknak is alávetheti (például csak végső felhasználónak adhatja tovább). Ennek elbírálásánál sokkal körültekintőbbnek kell lenni. Nem ütközik versenyjogi korlátozásba abban az esetben, ha a termékhez speciális szolgáltatások is kapcsolódnak.

Ezekén kívül még léteznek megállapodás fajták, amelyeket itt most nem részletezünk. Ezek a következők: *ügynöki megállapodás, franchise megállapodás, ipari szállítási szerződés, illetve alvállalkozói szerződés.*

A RSZ 85.§-át minden vertikális korlátozásra alkalmazzák, ami nem esik a „de minimis” szabály alá és közgazdasági elemzésnek kell azt eldöntenie, hogy megérdemlik-e az eset a 85.§ szerinti mentesítést. A „de minimis” szabály azt jelenti, hogy a résztvevő felek piaci részesedése 5%-nál kevesebb és együttes forgalmuk nem haladja meg a 300 millió ECU-t. A bizottsági rendeletek közül az 83/1983 a *kizárólagos forgalmazásra*, az 84/1984 a *kizárólagos beszerzési* csoportmentességre vonatkozik.

A fentiekből kitűnik, hogy a vertikális megállapodások szabályozása nehéz feladat. A döntések kialakításakor kettős szempontot kell követni. Az egyik a *gazdasági fejlődés biztosítása*, a másik pedig az, hogy ez a fejlődés *tisztes piaci körülmények* között mehessen végbe.

A vertikális integráció sok fejlett piacgazdasággal rendelkező ország élelmiszer-gazdaságban (például Hollandia, Dánia) jellemzően a szövetkezeteken keresztül valósul meg. Ez a szervezeti-vállalkozási forma, megpróbálja mindazon lehetőségeket kihasználni, amelyek az integrációban léteznek, miközben néha versenytörvénybe ütközik a működése. A következőkben először az ún. előmozdító típusú szövetkezetek alapvető jellemzőivel, fejlődési irányával foglalkozunk, majd rátérünk integrációs szerepük elemzésére.

ÚJ SZÖVETKEZETI MODELL SZÜLETÉSE

A tag és a szövetkezet közötti 3 fő vonal az ún. előmozdító szövetkezetben

Az alapvető amerikai szövetkezeti definíció, amely - lényegét tekintve - egybeesik a holland felfogással is, röviden megfogalmazva a következő:

"A szövetkezet egy olyan vállalkozási forma, melynek igénybe vevői egyben tulajdonosai is annak és egyben igazgatják is azt, valamint a haszonból az igénybevétel alapján részesednek." (Barton, 1989, idézi Szabó, 1996b)

Mindenképpen megállapítható, hogy a legtöbb nyugat-európai mezőgazdasági szövetkezet megfelel végső soron a Barton-féle definíciónak (Barton, 1989; van Bekkum és van Dijk, 1997; Szabó, 1996b) említett fontosabb jellemzőknek. A megfelelés azt jelenti, hogy érvényesül a *hármasság*, tehát a tagok, akik igénybe veszik a szövetkezet szolgáltatásait, egyúttal tulajdonosai is annak, valamint irányítják azt, s a szövetkezeti többletből az igénybevétel, azaz a lebonyolított forgalom arányában részesednek. A fent említett meghatározása a szövetkezetnek eredetileg az USA Mezőgazdasági Minisztériuma által elvégzett kutatás eredménye, azonban az ún. forgalmi szférába tartozó valódi szövetkezetek mindegyike ezen elvek alapján működik. Mivel a közösen termelő szövetkezetek meglehetősen ritkák Nyugat-Európában, ezért nyugodtan tekinthetjük a fenti hármasság érvényesülését általánosnak.

Az előzőekben említetteknek megfelelően, a szövetkezet alapvetően három vonalon állhat kapcsolatban a taggal:

- *termék* vonalon,
- *tőke* tekintetében, és
- *igazgatási-ellenőrzési* vonatkozásban.

Az ún. "gazdasági" szövetkezeti alapelvek és főként az ún. arányosság-típusú alapelvek természetesen az utóbbi három fő vonalon alapulnak, hiszen ezek a szövetkezet és tag közötti (gazdasági) kapcsolattal összhangban alakultak ki. A holland és dán szövetkezetek kialakulásakor a termékvonal egyértelműen központi szerepet töltött be a tőkevonallal szemben.

A szövetkezetek új marketing stratégiái és követelményük: a pótlólagos tőke biztosítása

A szövetkezetek az európai élelmiszer-gazdaságban bekövetkezett és racionálisan várható változásoknak csak akkor felelhetnek meg, ha különböző *növekedési és fejlődési szabályoknak* (méretgazdaságosság, koncentráció, valorizáció, diverzifikáció) eleget tesznek, s melyekhez való alkalmazkodás a klasszikus szövetkezeti alapelvek (SZNSZ, 1995) érvényesülését, illetve az eddigi európai gyakorlat folytatását legalábbis nem segítik elő.

Az európai agrárpolitika és agrárgazdaság változásai szükségessé teszik *új marketing stratégiák bevezetését, a szövetkezetek üzleti tevékenységének kiterjesztését*. Ennek elsődleges feltétele, a szemléletben bekövetkező szükségszerű változás mellett, a *kutatásokhoz* („Research & Development”), az *új márkák bevezetéséhez, a terjeszkedéshez* (vállalatok felvásárlása, lehetőleg bevezetett márkanévvel; beolvasztás; egyesülés; leányvállalatok alapítása stb.), illetve az *alapvető gazdasági tevékenységgel nem szorosan összefüggő tevékenységek folytatásához szükséges óriási pótlólagos tőke, befektetés bevonásának lehetősége* (Szabó, 1995, 1996a).

Az előzőekben említetteknek megfelelően, az európai szövetkezeteknek át kell gondolniuk a *pótlólagos tőke bevonásához szükséges alapszabálybeli és szervezeti változásokat*. A következő évek legizgalmasabb kérdése a tagoktól származó befektetés

szükségességének és honorálásának nagyobb hangsúlyozása mellett, a szövetkezet tevékenységének és szervezetének világosabbá, vonzóbbá tétele a nem-tagoktól származó (külső kockázatviselő) tőke számára.

Annak érdekében, hogy a pótlólagos befektetéseket kezelni és hatását egyértelműen mérni lehessen, az új szövetkezeti stratégiák, amelyek valószínűleg valamilyen holding formában fognak testet ölteni (Zwanenberg, 1993, 1994), szükségessé teszik a belső szervezeti kérdések előtérbe kerülését. Ennek egyik alapeleme az első és második szintű tevékenységek („first and second stage activities”) elválasztása (Poppe, 1993; van Dijk - Mackel - Poppe 1993). A két szint elválasztása lehetővé teszi a hozzáadott érték és a befektetés megtérülésének tisztábban látását. Finanszírozási szempontból pedig azért jelentős, mert a második csoportba tartozó tevékenységek kezelhetőek tisztán befektetés-megtérülési alapon, s ez lehetővé teszi a menedzsmentnek, hogy a tagokkal könnyebben elszámoljanak és elősegíti a külső kockázatviselő tőke potenciális bekapcsolását a folyamatba, a tőkepiacon keresztül (Poppe, 1993).

A második szintű tevékenységet folytató leányvállalatok, alvállalatok célja egyértelműen a profit termelése, s ennek érdekében szabad kezlet kell hogy kapjanak a nyersanyag vásárlásában, hiszen ez segíti őket a piachoz való alkalmazkodásban. A szövetkezetek jövőben várható nemzetközi tevékenységének kiszélesedésével ez a beszerzés történhet akár külföldről is, ha ott olcsóbban jut hozzá a vállalat (Poppe, 1993). Az előzőekben vázolt főbb vonalak alapján felépülő speciális szövetkezeti holding lehetővé teszi a tagok befolyását a tevékenységre, illetve fenntart a régióban egyfajta állandó igényt a nyersanyagra (feltéve, ha a tagok megfelelő minőségben tudják előállítani), ugyanakkor nem a tagoknak kell az összes tőkét biztosítani (Poppe, 1993).

Hasonlóképpen nagy szerepe van az egyre erősödő ún. nemzetközivé válási folyamatban az említett szervezeti megoldásoknak, hiszen ezek segítségével valósítják meg nemzetközi marketing expanziójukat a legnagyobb európai szövetkezetek. A holding formán kívül alkalmazzák a belföldön is előszeretettel használt szervezeti stratégiai változásokat, mint például leányvállalatok alapítása, fúziók, egyesülések végrehajtása, illetve stratégiai szövetségek kötése. A nagysággal és a méretek növekedésével természetesen együtt jár a tagok és a szövetkezet kapcsolatának elhidegülése, a tagok nagyon személytelennek érzik azt, különösen ha kiterjedt külföldi befektetéseket eszközöl szövetkezetük. Nem látják át a stratégiát, s ez a szövetkezet működését alapvetően befolyásolhatja. Ezen segíthet a már említett működőképes és kölcsönös kommunikáció, melynek során a tagok úgy érzik, hogy őket is bevonják a főbb döntéshozatali folyamatokba.

Két szövetkezeti modell

Nézzük tehát, milyen jellegzetességei vannak a születendő új modellnek. Az előzőekben említett változások és jellemzők mellett alapvetően kétfajta marketing (értékesítő) szövetkezeti modellt különböztethetünk meg Európában: az ún. piaci ellensúlyozó erővel jellemezhető („countervailing power co-operative model”), illetve az ún. „vállalkozó” („entrepreneurial co-operative model”) szövetkezeti modellt (Szabó és Szabó, 1999, van Bekkum és van Dijk, 1997). Utóbbi legfejlettebb formáit, melyek Európában legjellegzetesebben Hollandiában és Dániában kezdenek elterjedni, a szakirodalom ún. új generációs szövetkezetekként határozza meg.

A két modell eltérő kialakulásában a korabeli, illetve jelenlegi gazdasági helyzet játszik szerepet. A klasszikus szövetkezetek elterjedésekor, melyek különböző formaváltozatai a piaci ellensúlyozó erő kiépítését tűzték ki céljukként, meghatározó volt a mezőgazdasági termelők kiszolgáltatottsága a vertikum alsó és felső részének

vállalataival szemben, akik sokszor monopol pozícióban, jelentős alkuelőnnyel tárgyalhattak a piacon túl kicsi (piacon vitt mennyiség, elégtelen információ, romlandó és változó minőség stb. miatt) termelőkkel. Értelemszerűen tehát a nyersanyag - és lehetőség szerint a végtermék - piacra való bejutása, s azon minél nagyobb részesedés szerzése volt a legfontosabb cél. Ennek érdekében alakultak ki a szövetkezeti kapcsolatok azon formái, melyek szövetkezeti alapelvek formájában, formális és jogi biztosítékot nyújtottak. Elősegítette a szövetkezetek elterjedését, hogy a tagság meglehetősen homogén volt, így hasonlóképpen lehetett minden tagot kezelni. Egyértelműen a volumengazdaságosság állt a szövetkezet működésének középpontjában. Nem játszottak kiemelkedő szerepet a fogyasztói szokásokban az utóbbi évtizedekben bekövetkező változások, bár a minőségi követelmények teljesítését szintén szövetkezeti alapon voltak képesek a gazdák önerőből teljesíteni, s ezzel a mennyiség mellett a minőség oldaláról is életben tudták tartani a versenyt a (nem a gazdálkodók tulajdonában levő) kereskedelmi és élelmiszer-ipari vállalatokkal szemben.

Az ún. *vállalkozói modell* kialakulásakor már az európai agrárpolitikában, a világkereskedelemben és fogyasztói szemléletben bekövetkező változások a meghatározók, melyeknek fő következménye, hogy a szövetkezeteknek egy *liberálisabb gazdasági környezetben* kell helytállni, s a befektetés-orientált gazdasági vállalkozásokkal versenyezni az egyre telítettebbé váló piacokon. A szövetkezetek számos szektorban (például holland tej és virág, dán tej, ill. sertéshús stb.) meghatározó piaci részesedéssel rendelkeznek, viszont a fokozódó versenyben egyre nagyobb hozzáadott értékű termékek előállításával és a fogyasztói igényekhez való teljesebb és gyorsabb alkalmazkodással kell, hogy érvényre juttassák tagjaik alapvető gazdasági érdekeit. A vertikális integráció minél teljesebb kiépítése mellett, *számos új marketing stratégia elemmel bővílnie kell* a szövetkezetek tevékenységének, ha ezt a modellt választják. A szövetkezeti fejlődés magasabb lépcsőfoka ez a modell, sokszor a tőketársaságoktól való formai különbözőség határmezsgyéjén mozog. Éppen ebből a szempontból van szükség az adott országra és szektorra speciálisan jellemző szövetkezeti alapelvek (Szabó, 1997) világos meghatározására, hiszen a cél és funkció mellett ez bizonyítja, hogy a szervezet valóban szövetkezet.

Az említett két modell fontosabb jellegzetességeit van Bakkum és van Dijk (1997) alapján igyekszünk összefoglalni. *Piaci ellensúlyozó erővel jellemezhető* („countervailing power”) szövetkezeti modell esetében:

- a szövetkezet *változó és nyitott létszámú egyesületként* működik,
- az *alacsony kamat*, melyet a szövetkezetbe befektetett tőkére fizetnek, *megnöveli az árszínvonalat*, hiszen nem kell megfizetni a tőke valós ellenértékét, s ez magasabb értékesítési termékárat biztosít a tagok számára,
- a tagok sokszor *személyükkel garantálják* a felvett hitelt, mely az előző pontban említett problémához vezet,
- a *szállítási kötelezettség* biztosítja a nyersanyag-ellátottságot,
- az *átvételi kötelezettség* csökkenti a tagok piaci kockázatát,
- a tagok számára *egyenlő árak* révén a hatékonyabb gazdák finanszírozzák a gyengébbeket,
- *társadalmi célok és értékek*, valamint a szövetkezet világnézeti, vallási, faji stb. *semlegessége* megkönnyíti újabb tagok toborzását,
- az új tagoknak legtöbbször *nem kell hozzájárulni arányosan* a szövetkezet addig felhalmozott vagyonához,
- a tagok *egyenlő kezelésének* (például egy tag – egy szavazat) *elvé csökkenti a taggá válás és a kilépés kockázatát*.

Problémák az új stratégiák végrehajtásával és a szükséges pótlólagos tőkével kapcsolatban a fent említett szervezetekben:

- a tagok nem mindig tudnak elegendő tőkét biztosítani, ezért nem optimális befektetési struktúra alakul ki,
- a nagy befektetések, ha a közös vagyonból finanszírozottak torzíthatják az árakat,
- a tagok megpróbálnak fizetés nélkül előnyökhöz jutni, azaz a potyautas szindróma érvényesül,
- sok befektetés nem a tagok érdekeit szolgálja, illetve ők ezt nem látják át (horizont probléma),
- sok tagnak van problémája a szervezettel való kapcsolattartással, a szervezet működésének áttekintésével, illetve irányítói (kontrol) szerepének gyakorlásával,
- problémát jelent, ha a feldolgozó és/vagy marketing szervezet nem képes a tagok által beszállított nyersanyagot mennyiségi és minőségi szempontból kontrollálni,
- a tagok „keresztbe támogatottsága” csökkenti a hatékonyságot, mind a tagok, mind a szervezet szintjén.

A felsorolt jellemzőkkel rendelkező, viszont a nagy hozzáadott értékű tevékenységekbe belekóstoló „piaci ellensúlyozó modell” esetében a problémák többsége az úgynevezett ügynök-megbízó problémára vezethető vissza, s megoldást a szervezeti *részjegyek egy részének forgalmazhatósága* jelentene, valamint az *ún. reziduális tulajdonosi jogosítványok*, tehát a szerződés keretében nem szabályozott kérdések feletti döntési jogkörök konkretizálása. Ennek megfelelően az *ún. „vállalkozó” („entrepreneurial”)* szervezeti modell főbb eltérő jellegzetességei:

- néhány *forgalomképes* szervezeti értékpapír (speciális kötvények, részjegyek stb.),
- *külső befektetők* bevonása, mint tulajdonos társak, főként a nagy hozzáadott értékű tevékenységek finanszírozásához,
- *szigorúan meghatározott termékpálya menedzsment*, mely mennyiségi és minőségi kérdésekre is kiterjed,
- esetlegesen *zárt tagság*,
- a tagok számára *szigorú termelési előírások*,
- a tagok nem megfelelő szállítási idejű, minőségű stb. *termékeinek visszautasítása*.

A felsoroltak alapján látható, hogy farmer-tagok gazdálkodása számára továbbra is versenyképességet biztosító, nagy hozzáadott értéket előállító élelmiszer-gazdasági szervezetek több ponton *meghaladják a klasszikus szervezeti elveket* (SZNSZ 1995), de teszik ezt a tagok érdekében. *Ihrig* (1937) alapvető művében leszögezte, hogy a szervezeti elvek nem merev szabályok, csupán az a lényeges, hogy az *ún. előmozdítási elv érvényesüljön*, azaz a tag érdeke álljon az első helyen. A nyugat-európai szervezeti fejlődés maradéktalanul betartotta ezt a szabályt, s számos országban és ágazatban sikerrel keresik és használják az új lehetőségeket-formákat.

AZ ELŐMOZDÍTÓ SZERVEZETÉZÉS ÉS A VERTIKÁLIS INTEGRÁCIÓ

A vertikális integrációs kapcsolatok két alapvető formája

Az egyes termékpályák bizonyos szakaszait integráló *ún. előmozdító*, illetve *Ihrig* kifejezésével élve, üzemkiegészítő szervezetek, eleinte a piacokon velük szemben monopol helyzetben levő kereskedelmi és ipari szervezetek ellen jöttek létre, hogy *egyfajta piaci ellensúlyozó erői* (*Galbraith*, 1963) alkossanak a termelők számára. *Sárándi* idézett könyvében (1986) feleleveníti a fogyasztó és a termelő közvetlen kapcsolatát jellemző időszak után megjelenő feldolgozó és kereskedő szervezetek

integrációs törekvéseit. Kiemeli, hogy: „Az értékesítési folyamat centrumában többé nem a *mezőgazdasági termelő* és a *fogyasztó*, hanem a *feldolgozó* és a *kereskedő állt*, és a *mezőgazdasági termelés hasznaiból mindenekelőtt a láncolat e közbeékelődött résztvevői részesedtek.*” (Sárándi, 1986).

A mezőgazdaságban lezajló *vertikális integrációs folyamatokat* Sárándi (1986) szerint *két formára* lehet felosztani:

- *integráció tulajdonbavétel útján*, illetve
- *integráció szerződések útján.*

A szerző ezek után részletesen elemez a *mezőgazdasági termékértékesítési szerződéssel* kapcsolatos minden ismérvet, illetve a *szerződéses gyakorlati integrációval* kapcsolatos számos esetet. Szintén teret szentel a *szövetkezeteknek* is, melyeket szerinte a termelők önvédelmi szervezeteként, a behatoló *kereskedelmi és ipari tőke ellen* hoznak létre. Az értékesítő szövetkezetek ismérveit a „*Szövetkezeti marketing szerződések*” cím alatt tárgyalja, főleg amerikai példák alapján. *Utóbbiak a tulajdonosi és szerződési integráció speciális esetei*, hiszen a tagok mindkét módon kötődnek a szövetkezethez.

A *szerződéseket időtartam* (rövid-, közép- és hosszú táv) szerint is *csoportosíthatjuk*, illetve aszerint is kétfelé bonthatjuk, hogy az integrátor mennyire avatkozik be a mezőgazdasági alapanyag-termelésbe. Utóbbi osztályozásnak megfelelően ún. *termékértékesítési*, illetve *termeltetési szerződéseket* különböztethetünk meg, attól függően, hogy az integrátor (szövetkezet) mennyire avatkozik bele a termelési folyamatba.

A vertikális koordináció és integráció elméleti és gyakorlati kérdéseivel több magyar szerző (Fertő, 1996; Ihrig, 1967; Illés és Szakál, 1995; Juhász, 1999; Márton, 1977; Sántha et al., 1998; Szabó, 1999; Szakál, 1994) is foglalkozik, így a terjedelem adta korlátok miatt most csak a szövetkezetek integrációs szerepét elemezzük röviden.

A szövetkezetek kiemelkedő szerepe a vertikális integráció szempontjából

Az előmozdító típusú szövetkezetek kiemelkedő szerepe a vertikális integráció szempontjából a következőkben foglalható össze: *új piacok megszerzése és megtartása hosszú távon is*, a *technológiai és a piaci kockázat csökkentése*, *nagy hozzáadott értékű tevékenységek végzése*, *nagyobb hatás a piacra és az árakra*, a *tranzakciós költségek csökkentése*, a *fogyasztó közelebb hozatala a termelőhöz*, s így az *információs költségek csökkentése*, valamint a *marketing csatorna egy másik szintjéről a jövedelem egy részének a termelő számára való „biztosítása”*.

A tranzakciós költségek („*transactions costs*”) csökkentése és a vertikális integráció összefüggéséről Ollila és Nilsson (1995) publikáltak igen figyelemreméltó tanulmányt. Megállapítják, hogy az úgynevezett *tranzakciós költségek csökkentése* a tagok számára valószínűleg az egyik legnagyobb ösztönző arra, hogy *vertikális integrációt*, nevezetesen *szövetkezetet* hozzanak létre. A főbb dimenziók, amelyeket a tranzakciók szempontjából megvizsgálhatunk a következők: milyen a *befektetett eszközök specifikussága*, a mezőgazdasági termelés és a feldolgozás *bizonytalansága milyen fokú*, valamint, hogy a piac és a farmer között *a csere gyakorisága milyen*, illetve *mely externáliák* érik ezt a kapcsolatot. Például a tejszövetkezetek esetében minden említett dimenzióban *a tranzakciós költségek csökkentése következhet be a szövetkezet alapításával*. Ez eszköz specifikus, hiszen pl. a tejfeldolgozó üzem berendezését nem valószínű, hogy másfajta tevékenységre is lehet használni. A bizonytalanság igen nagy, mind a termelés, mind a feldolgozás során. A csere gyakorisága a leginkább jellemző faktor, amit aláhúzzhatunk, hiszen minden nap szüksége van arra a farmernek, hogy a tejszövetkezet elszállítsa a

tejet és az externáliák, külső hatások is megfelelő indokok a szövetkezet létrehozására. Például, ha egyetlen egy termelő által beszállított tej rossz minőségű, az egy tank tejet megfertőzhet és olyan problémát okozhat, amely az összes farmert érinti. Tehát a minőségbiztosítás ebben az esetben szintén arra ösztökéli a farmereket, hogy szövetkezeteket alapítsanak, hiszen érdekelték benne.

Összességében a szövetkezetek vertikális integrációban betöltött szerepe a termelők (tagok) technológiai és piaci hatékonyságának növelésében, s ennek révén jövedelmi pozícióiknak, függetlenségük nagyfokú megőrzése mellett, erősítésében áll.

GYAKORLATI ÉLELMISZER-GAZDASÁGI ESETEK A VERSENYSZABÁLYOZÁS EURÓPAI GYAKORLATÁBÓL

A jelentős mértékben szövetkezetek révén megvalósuló *vertikális integráció* az egyik olyan lehetősége az EU-ban működő mezőgazdasági vállalkozásoknak, amellyel versenyben tudnak maradni és lépést tudnak tartani a változó világgal. A következő példákat *Ismea* (1999) alapján mutatjuk be.

Az élelmiszer-gazdaságban létrejövő vertikális összefonódások, amelyek a *koncentrációt* növelik a piacon, sok esetben esnek versenytörvényi szabályozás alá, de legtöbbször valójában nem történik komoly versenyellenes kihágás (*Ismea*, 1999). Ezért az eljárások nagy része megszűnik. A jogi eljárás akkor jár komolyabb következményekkel, amikor a piaci szereplők akadályoztatva lesznek a kialakult helyzet miatt. Ez akkor alakulhat ki, amikor a piacon domináns cég hajt végre integrációs lépést, amivel kiszoríthatja a versenytársakat. Erre volt precedens a Cargill /Unilever egyesülés. A Cargill baromfi termék előállításával foglalkozott és az Unilever ebben az esetben, mint olajpogácsa beszállító játszott a szerepet. Felmerült annak a lehetősége, hogy a pogácsákat az Unilever drágában fogja értékesíteni a konkurens baromfi termékeket előállító cégeknek, ezért nem engedélyezték.

Egy másik esetben, amely szintén Dániából származik, egy kereskedelmi megállapodás volt a versenyellenes vizsgálat tárgya. Az FDB (Forenede Danske Brugforninger) élelmiszer kiskereskedelmi lánc megállapodást kötött, az MD Foods nevű szövetkezettel. Utóbbi Dánia legnagyobb tejtermék előállítója. A szerződés arról szólt, hogy az MD Foods *szállíthatja a szükséges tej teljes mennyiségét* és más tejtermékekből is bizonyos mennyiséget (így az összes tejtermék 90%-át az MD Foodstól szerezte be az FDB). Ezt verseny ellenesnek nyilvánították a RSZ 85. és 86.§-a szerint is. A szerződés gátolta a dán tejtermékek piacára való bejutást. A felek úgy döntöttek, hogy csak az UHT tej esetében marad a kizárólagos beszerzés az MD Foodstól. A többi tejtermék esetében a 90%-os részesedést 3 év alatt, évi 20%-al csökkentik, 30%-ra. A bizottság ezek után úgy döntött, hogy az utóbbi módosításokkal a szerződés megfelel a versenyszabályoknak.

Az EU mezőgazdaságában fontos szerepet játszanak a *szövetkezetek*, amelyek ellen egyre többször indul verseny-felügyeleti eljárás. Ilyen történt a *Hudson's Bay* esetben is. Ekkor az eljárás a dán prémesállat-tenyésztők szövetsége (Danish Fur Breeders Association) ellen indult. Az ok az volt, hogy csak azok kaptak értékesítési lehetőséget a szövetkezet aukcióin, akik tagjai is voltak. Ezáltal a szövetkezet monopol helyzetbe került, mivel csak rajta keresztül lehetett értékesíteni a prémeket. A bizottsági vizsgálat feltárta ezt és azt a döntést hozta, hogy a szövetkezet és tagjai között olyan kapcsolat van, mint amilyen egy független kereskedő, illetve termelő között. Ez az eset is azt mutatja, hogy egy szövetkezet az adott piacon, ebben az esetben egy egészen speciális

piaci szegmensben, milyen könnyen tudja elérni azt, hogy versenyelőnyöket élvezzen a többi szereplővel szemben.

Többször is jelzés érkezett a tejtermelő farmerek részéről, melyben azt kifogásolják, hogy magas összeget kell fizetniük a szövetkezeteknek, amennyiben ki szeretnének lépni, vagy tagságukat felmondják. Ez az összeg az *ötévi* átlag tejből származó bevételüknek a *10%-a* vagy az *adott évben* értékesített tej árbevétele utáni *4%*. Ez a kötelezettség a farmerek szerint nehezíti azt, hogy a szövetkezetek között szabadon választhassanak. Erre precedens Hollandiában található. A Campina szövetkezet (tipikus értékesítő és feldolgozó) lehetővé tette tagjainak teljes tejtermelésük kizárólag hozzá történő beszállítását. A feltétel csak az volt, hogy a szövetkezeti tagság felmondásakor a tag a Campina által kifizetett összeg 10%-át fizesse vissza, öt évre visszamenőleg. Ez olyan feltétel, amit a farmer csak nehezen tud teljesíteni, így csak a szövetkezetnek adhatja el a tejet. A bizottság miután megállapította, hogy a Campina nem rendelkezik piacvezető pozíciókkal az adott térségben, azt a döntést hozta, hogy az öt évet két évre csökkentette és a korlátozásoknak meg kell felelnie a 26/1962-es bizottsági döntésnek. Ezzel tulajdonképpen kimondja, hogy bizonyos korlátozások alkalmazása szükséges ahhoz, hogy egy szövetkezet életbe tudjon maradni.

Most tekintsünk át egy olyan esetet, amikor is a *szövetkezet piaci helyzet meghatározó* az adott szegmensben. A *tejoltó* esetben, az összes tejterméket előállító dán szövetkezet (ők állítják elő a dán sajtok 90%-át), az általuk létrehozott szövetkezethez kellett, hogy forduljon tejoltóért. A *tejoltó beszerzését* csak ennél a szövetkezetnél tehették meg, és amennyiben lemondtak a megrendelésről, akkor is *kötelesek* voltak kifizetni *bizonyos százalékát* a rendelésnek. A bizottság kimondta, hogy ez a viselkedés megszegi a RSZ 85.§-át. A bíróság is elfogadta azt a döntést, hogy a sajtkészítő cégek így próbálták meg a versenyt torzítani a piacon, azzal, hogy visszaéltek erőfölényükkel.

A példák főként a dán és a holland élelmiszer-gazdaságból kerültek ki, amely jelzi hogy ebben az országban fejlődnek talán legjobban a szövetkezetek, különösen ami a vertikális koordinációs szerepüket illeti. Ez a fejlődés azonban nem minden esetben a „tisztá” verseny érdekében történik, és itt lép be a versenyszabályozás, amely megpróbál „határt” húzni a piaci versenyzők szabad döntéshozatala és a káros piaci szerkezetek megjelenése között.

A SZÖVETKEZETI VERTIKÁLIS INTEGRÁCIÓ ESÉLYEI MAGYARORSZÁGON

Mindenekelőtt érdemes leszögezni, hogy az élelmiszer-gazdaságban működő magyar szövetkezetek többségében nemcsak az ún. előmozdító szövetkezésre jellemző tulajdonosi-használói-irányítói vonalak egysége létezik, hanem ez *kiegészül a tagok munkavállalói-alkalmazotti dimenziójával*, mely különlegesen *komplexé teszi az ún. termelői típusú szövetkezetek érdekeltségi és szervezeti viszonyait*. Szintén fontos elem, hogy a magyar szövetkezeti alapelvek elméletileg hasonlóak a nyugat-európai, illetve az SZNSZ-féle alapelvekhez, de gyakorlati megvalósulásuk néha igen különbözik.

A tanulmányban vizsgált ún. előmozdító szövetkezés magyarországi jövőjét és az integrációban betöltött potenciális szerepét illetően valószínűsíthető, hogy az újonnan alakuló szövetkezetek egy része egyfajta tevékenységet fog végezni, amelynek létjogosultságát a tanulmányban is bemutatott nyugat-európai gyakorlat igazolta. A magyar szövetkezetek elsősorban horizontális módon fogják majd össze a gazdákat, s ennek során mind az input, mind az output oldalon nagy szerepet játszhatnak, csakúgy, mint a termeléshez szükséges szolgáltatások nyújtásában. Igen fontos tanulság azonban a

magyar szövetkezetek fejlődése szempontjából, az európai (főként a holland és a dán) szövetkezeti életet vizsgálva, hogy az ottani szövetkezetek a fejlődés első lépcsőjén már túljutottak, tehát *már nem a megtermelt mezőgazdasági nyersanyag piacra való bejutásának a biztosítása* (piacszervezés), illetve a *piaci részesedés növelése* az alapvető feladat (piaci ellensúlyozó erővel rendelkező szövetkezeti modell), *hanem* az értékesített (feldolgozott) termékek *minőségének és hozzáadott értékének a növelése* (vállalkozói típusú szövetkezeti modell).

A Hollandiában és Dániában elterjedt *legfejlettebb értékesítő szövetkezetek* – amelyek feldolgozó és teljes marketing tevékenységet (beleértve az exportot) is folytatnak – *tömeges létrejöttének igen kicsi az esélye ma Magyarországon*. Ennek megfelelően *első lépésként*, valószínűleg, az egyfajta tevékenységet végző szövetkezetek *piaci ellensúlyozó erővé válhatnak, akár regionálisan* kiépítve azt. Utóbbi együtt járna természetesen a tagok számára stabil piac biztosításával is. Akadálya az említett hatás elérésének, hogy az csak bizonyos méreten (azaz a forgalmazott termékek egy bizonyos mennyiségén) felül érvényesül. Mint az a tanulmányból is egyértelműen kitűnik, nem ismeretlen a szövetkezeti vertikális koordináció és integráció elmélete a magyar szakirodalomban, ugyanakkor gyakorlati megvalósulásának sok, elsősorban nem gazdasági, akadálya volt és van. Magyarországon néhány esetben a létrejött vertikális integrációt eredetileg szövetkezet valósította volna meg, de az később (főként politikai-jogi okokból, bizonytalanságból) *gazdasági társasággá alakult át*, illetve a nagyobb hozzáadott értéket eredményező tevékenységet (például feldolgozás, marketing munka stb.) Kft. vagy Rt. formában működő „leányvállalatban” végzi. Összegezve az eddigieket, a *termelői* oldalról induló magyarországi *integrációs kezdeményezések*, ellentétben a tanulmányban vizsgált esetekkel, egyenlőre *nem jelentenek a magyar* (teljesen EU-kompatibilis) *versenyszabályozás számára problémát*.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tanulmány a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj, az F025983 sz. OTKA kutatási téma és az FKFP 0505/2000 sz. pályázat keretében készült.

IRODALOM

- Barton, D.G. (1989). What is a Cooperative? In: Cobia, D.W. (ed.): Cooperatives in Agriculture. Prentice-Hall, Inc. New Jersey. Chapter 1. 1-20.
- Fertő I. (1996). Vertikális koordináció a mezőgazdaságban. Közgazdasági Szemle, 11. 957-971.
- Galbraith, J.K. (1963). American Capitalism. The Concept of Countervailing Power. Penguin Books in association with Hamish Hamilton. (First published in the U.S.A. 1952)
- Ihrig K. (1937). A szövetkezetek a közgazdaságban. A szerző magánkiadása, Budapest.
- Ihrig K. (1941). Agrárgazdaságtan. Budapest, Gergely R. könyvkereskedése.
- Ihrig K. (1967). A vertikális integráció a mezőgazdaságban. Szövetkezeti Kutató Intézet, Budapest.
- Illés B.CS., Szakál F. (1995). The Role of Integration and Disintegration Tendencies in the Development and Transition of Hungarian Agriculture. Proceedings of the 41st EAAE Seminar (Gödöllő, Hungary, September 6-8, 1995) on "Challenge and Strategies for Re-establishing East-Central European Agricultures", 77-81.
- Ismea, (1999). The European Agro-Food System and the Challenge of Global Competition", Ismea, 1999 June, 47-49.

- Juhász A. (1999). A vertikális kapcsolatok változásai a zöldség-gyümölcs ágazatban. AKII Agrárgazdasági Tanulmányok sorozat, 10.
- Kispál Z. Vitai Zs. (2000). Szövetkezetek a piacgazdaságban, Ph.D. dolgozat, Pécsi Tudományegyetem, Pécs. (kézirat)
- Lehota J., Tomcsányi P. (eds.) (1994). Agrármarketing. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Márton J. (1977). Az integrálódó mezőgazdaság. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest.
- Ollila, P., Nilsson, J. (1995). The Position of Agricultural Cooperatives in the Changing Food Industry of Europe. Paper presented at the Workshop on "Institutional Changes in the Globalized Food Sector - Agricultural Cooperatives, Multinationals...", held at the European Institute for Advanced Studies in Management, Brussels, April 27-28.
- Poppe, K.J. (1993). Financing in Western European Agriculture: A Comparative Perspective. In: Silvis, H.J. (ed.): Capital and Finance in Western and Eastern European Agriculture, Wageningen Agricultural University, 13-55.
- Sántha T., Hollósi E., Nagy Z. (1998). Integrációs formák a zöldség-gyümölcs szektorban és a minőség. Gazdálkodás, 4. 84-90.
- Sárai J. (1997). Hazánk integrációs törekvéseinek versenyjogi vetületei. Európai Tükör, 8. 41-53.
- Sárai J., Tóth T. (1997). Az EK versenyjoga, Európa füzetek, ITD Hungary, Budapest.
- Sárándi I. (1986). A mezőgazdasági termékforgalom joga. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- Szabó G.G. (1995). A holland mezőgazdasági szövetkezés legújabb kihívásai. Szövetkezés, 1. 49-60.
- Szabó G.G. (1996a). Marketingszövetkezetek. Előadás az MTA Agrárközgazdasági Bizottsága Szövetkezetelméleti Albizottságának alakuló ülésén, Budapest, MTA elnöki tanácssterem, 1996.március 7. Szövetkezés, 1-2. 114-122.
- Szabó G.G. (1996b). A szövetkezés gazdasági lényege Ihrig Károly elméletében, valamint a dán és a holland élelmiszer-gazdaságban. Kandidátusi értekezés. Budapest - Kaposvár, 1996.
- Szabó G.G. (1997). Usefulness and possibilities of using the „co-operative identity” concept in economic analysis of co-operatives. Acta Agraria Kaposváriensis (1997) 1. 67-79.
- Szabó M. (1999). Vertikális koordináció és integráció az Európai Unió és Magyarország tejgazdaságában. AKII Agrárgazdasági Tanulmányok sorozat, 9.
- Szabó M., Szabó G.G. (1999). Megújulás és útkeresés a nyugat-európai szövetkezeti fejlődésben. "Az intézményrendszer helyzete és fejlesztése az agrárgazdaságban az EU-csatlakozás tükrében" VISION-2000 II. c. Tudományos Konferencia. Gödöllő, 1999. nov. 11-12. 149-159.
- Szakál F. (1994). A tranzakciós és szervezési költségek szerepe a mezőgazdasági struktúra átalakításában. Gazdálkodás, 1. 28-38.
- SZNSZ (1995). A Szövetkezetek Nemzetközi Szövetségének állásfoglalása a szövetkezeti identitásról. Szövetkezés, 2. 77-78.
- Tomcsányi P. (1988). Az élelmiszer-gazdasági marketing alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Tóth T. (1996). Az Európai Közösség versenyjoga. JatePress Kiadó, Szeged
- Van Bekkum, O.F., van Dijk, G. eds. (1997). Agricultural Co-operatives in the European Union. Van Gorcum, Assen.
- Van Dijk, G., Mackel, C.J., Poppe, K.J. (1993). Finance and management strategies of agricultural cooperatives. Aspects of the debate in the Netherlands. Proceedings ICOS-conference on cooperative financing, Dublin, 1-12. (kézirat).

- Vissi F. (1995). Piaci intézményrendszer, versenypolitika, uniós csatlakozás. *Közgazdasági szemle*, 9. 771-782.
- Vissi F. (1999). Versenypolitikai helyzetkép az EU csatlakozás látószögéből, Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem Jubileumi ülészak.
- Vörös I. (1996). Az európai versenyjogok kézikönyve, Logod Bt., Budapest.
- Zwanenberg, A. (1993). The Complications of Financing Dairy Cooperatives. Paper for The 32nd EAAE-seminar: Capital and Finance in West- and East-European Agriculture, March 22-23, 1993, Wageningen, the Netherlands.
- Zwanenberg, A. (1994). Cooperative strategies in European milk processing. Paper for the EDF-congress, 7-9 September 1994, Aarhus, Denmark (kézirat).

Levelezési cím (*Corresponding author*):

Szabó G. Gábor

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
7401 Kaposvár, Pf. 16.

*University of Kaposvár, Faculty of Animal Science
H-7401 Kaposvár P.O. Box 16.*

Tel.: 36-82-314-155, Fax: 36-82-320-175

e-mail: szabogg@atk.kaposvar.pate.hu



Tervezési és személyzetmenedzselési funkciók szerepe a munkavállalói motivációk fenntartásában

Kemény G., Juhász G.

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Gyakorlati és Üzemvezetési Tanszék, Kaposvár H-7400 Guba Sándor út 40.

ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatunkban dél-dunántúli mezőgazdasági társas vállalkozások tervezési és személyzetmenedzselési tevékenységeinek körében végzett empirikus kutatás tapasztalatait használtuk fel. A régió 43 mezőgazdasági társas vállalkozásának adataiból megállapítható, hogy a társaságok alkalmazottainak munkavállalói motivációja alacsony, különösen igaz ez a vállalati hierarchia alján lévőkre. A motiváció fokozásával még jelentős tartalékok mozgósíthatók a vállalkozások versenyképességének növelése érdekében. A motiváció növelés nemcsak a különben kedvezőtlen jövedelmi helyzet javításával érhető el, hanem ún. nem pénzbeli eszközökkel egyaránt. Ilyen pl. az alkalmazottak tervezési és döntési folyamatokban való részvételének biztosítása (participáció). Erre adnak lehetőséget a vállalati tervezés és az emberi erőforrás gazdálkodás rendszerei. A tervezési és döntési folyamatokba (célképzés, tervjavaslat, célok megismertetésére való törekvés) bevont alkalmazottak egyéni céljaikat inkább képesek a vállalati célokkal egyeztetni, ami az egyének nagyobb megelégedését és a szervezet hatékonyabb működését eredményezheti.

(Kulcsszavak: vállalati tervezés, emberi erőforrás menedzsment, motiváció, participáció)

ABSTRACT

The role of farm planning and human resource management in the reservation of motivation of employees

G. Kemény, G. Juhász

University of Kaposvár Faculty of Animal Science, Kaposvár, H-7400 Guba Sándor út 40.

We use up experiences of an empirical research accomplished in the South Transdanubian region in our study. From the data of 43 enterprises it can be ascertained that motivation of employees of enterprises is low. It's specially true of employees working on low levels of hierarchy. With increasing of motivation it can mobilise important reserves in the aim of increasing marketability. This increase of motivation attainable not just with improvement of unfavorable income position, but with not in money means too. For example such a mean the insurance of participation of employees in decision making processes. Farm planning and human resources management can give possibilities for this processes. Participated employees can harmonize their own goals with company goals rather.

(Keywords: farm planning, human resource management, motivation, participation)

BEVEZETÉS

Az Európai Unióhoz való csatlakozási tárgyalások kapcsán gyakran merül fel a magyar mezőgazdaság jövőbeni versenyképességének kérdése. Az agrárróló nyílása, az input oldali jövedelemelvonás erősödése, ennek következtében a jövedelmezőség csökkenése a rendelkezésre álló erőforrások hatékony felhasználását követeli meg a mezőgazdasági vállalkozásoktól. A menedzsment funkciók, köztük a vállalati tervezés és az emberi erőforrás gazdálkodás a versenyképesség elérésének szempontjából felértékelődnek.

A mezőgazdaságban alkalmazott üzemgazdaságtani kutatás elsődleges tárgya a mezőgazdasági üzem, fontos azonban az ott dolgozó ember és céljainak figyelembevétele (*Steinhauser et al.*, 1984; *Hanyecz, Herich*, 1985). A nyolcvanas évek hozták meg azt az áttörést, amikor a versenyképesség fokozására már nem igen marad más eszköz, mint az emberi tényezők vizsgálata és fejlesztése (*Dobay*, 1997). Vizsgálati céljaink között szerepelt a vállalati tervezés motivációs szerepének tanulmányozása.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Empirikus kutatást végeztünk a dél-dunántúli régió három megyéjének 43 mezőgazdasági vállalkozásában. A tervezéssel kapcsolatos információkat a vállalkozások első számú vezetőivel (szövetkezeti elnökökkel, ügyvezető igazgatókkal, igazgatókkal) készített standard interjú során gyűjtöttük. A kérdőív szerkesztésénél felhasználtuk *Hanyecz* (1988); *Villányi* (1997); valamint a *Német Kereskedelmi- és Iparkamara* (1978, 1981) e témában, ill. e témához kapcsolódó tárgykörben végzett felmérése során használt kérdőíveket. Zárt kérdések megfogalmazására törekedtünk, a minőségi ismérveket hétfokozatú skálán mértük.

A vállalkozások kiválasztása irányítottan történt négy térségben; Belső-Somogyban, Külső-Somogyban, Mohács és Paks térségében. A felmérés során 27 szövetkezetben, 10 korlátolt felelősségű társaságban és 6 részvénytársaságban készítettük el az interjúkat. A mintavételnél szempontként fogalmaztuk meg, hogy a megvizsgálandó szervezet jogi személyiségű gazdasági társaság és a KSH méretkategóriája szerint "nagy" vállalkozás legyen. Olyan vállalkozásokat céloztunk meg, amelyekben méretüknél fogva jelen vannak, ill. lehetnek a formális tervezés és emberi erőforrás gazdálkodás jelei, tevékenységei.

A vizsgált 43 vállalkozásból 1999-ben 41 rendelkezett mezőgazdasági területtel, átlagosan 1682 ha-ral. A legnagyobb vállalkozás 4038 ha-ral. 31 vállalkozás (72%) folytat állattenyésztést. Az átlagos alkalmazotti létszám 67,13 fő; a legkisebb vállalkozás esetében négy, a legnagyobbban 160 fő. A vállalkozások átlagosan 367834 eFt nettó árbevételt értek el, a legalacsonyabb 87636 eFt, a legmagasabb 1141156 eFt volt. Az árbevétel átlagosan 3,3 tevékenységből származik, a legtöbb vállalkozásnál (n=18, 41,86%) négyből.

A KSH adatai szerint a 43 vállalkozás a régió jogi személyiségű gazdasági társaságainak 3,15%-át teszi ki, ezen belül a korlátolt felelősségű társaságok, részvénytársaságok és szövetkezetek 4,17%-át. A 43 vizsgált vállalkozásból 42 (97,67%) alkalmazottainak a száma meghaladja a 20 főt. Ez a KSH adatai szerint a régió vállalkozásainak a 17,28%-a.

Az adatok feldolgozásához EXCEL 97 for Windows táblázatkezelő programot és SPSS for Windows statisztikai programcsomagot használtunk. Az előbbivel az alapstatisztikákat (átlag, szórás, relatív szórás, eloszlások) számoltuk, az utóbbival pedig a többváltozós összefüggésvizsgálatokat (Stepwise regresszió) végeztük.

EREDMÉNY ÉS ÉRTÉKELÉS

A munkavállalói motiváció az ösztönzés és a teljesítményértékelés, valamint a kompetencia alapú megközelítés tükrében

Az ösztönzés kiemelten fontos területként jelenik meg az emberi erőforrás menedzsmenten belül. A megfelelő alkalmazottak megszerzése, a célorientált, lojális dolgozók megtartása, képességeik szervezeti igények szerinti továbbfejlesztése, a kívánt munkahatékonyság biztosítása egyaránt céljai között szerepelnek. Mind a külső-, mind pedig a belső motiváció ide tartozik, valamint a pénzbeli és a nem pénzbeli eszközök egyaránt. Az ösztönzési politika, stratégia és gyakorlat egymásra épülésével jön létre az ösztönzési rendszer, ami adott szervezet esetében megtestesíti az ösztönzés funkcióját. Ez a funkciórendszer rendeli hozzá a munkavállalók javadalmazásának fő alapelveit és céljait, valamint eljárási szabályait, módszereit az üzleti stratégiához. Az ösztönzési rendszer elemei testesítik meg az ösztönzési csomagot, amelynek tartalma a bérjellegű elemek (az alaphér, és a teljesítményfüggő változó bér) mellett a juttatások (pénzbeli és nem pénzbeli elemek). Az alaphér átlagos mértékének besorolási kategóriánként való vizsgálatából kiderült, hogy a felső vezetőket követően (165%) közvetlenül a szakmunkások esetében (147%) volt a legnagyobb arányú bérnövekedés az elmúlt évtized során. A juttatási csomag alkalmazott elemeinek száma átlagosan társaságonként 13-ról 11-re csökkent (Juhász, 2000).

Az ösztönzéssel szorosan összefügg a teljesítményértékelés funkciója, mivel általában az ösztönzési eszközök, eljárások adott teljesítményszintekhez köthetők. A teljesítményértékeléssel elérhető célok között említhető az alkalmazottak fejlettségi szintjének megállapítása, adottságaik, potenciáljuk kézzelfoghatóvá, mérhetővé tétele, amelyek fontos információkat szolgáltatnak a munkaerő-tervezés, valamint az utódlási tervek és az ezekhez tartozó előléptetési célok kialakításához. További lényeges információkat kaphatunk általa a képzési-fejlesztési igények, szükségletek meghatározásához, és a munkaköri célok ártértékeléséhez. Végezetül, de nem utolsósorban a teljesítményértékelés egy olyan kommunikációs csatornát is létrehoz a szervezet és a foglalkoztatott között, amelyen keresztül tisztázhatók és újraegyeztethetők azok az elvárások, amelyeket kölcsönösen támasztanak egymással szemben. Ezáltal valósul meg a szervezet részéről a dolgozó irányába történő visszajelzés, ami arról nyújt információkat, hogy mennyiben elégedett a vezetés az egyéni munkavégzés hatékonyságát illetően. Ez nemcsak egyfajta teljesítményleltár, az erősségek és gyengeségek számbavételével, hanem fontos iránymutatás és a további motivációkeltés eszköze is a jövőre nézve. A módszerek tekintetében alapvetően az egyéneket és a csoportokat értékelő technikák között tehetünk különbséget. Ezek a munkanormától a rangsorolás módszeréig meglehetősen széles skálát képeznek. A Juhász (2000) által vizsgált mezőgazdasági vállalkozások mindegyike alkalmaz valamiféle teljesítményértékelési szisztémát. Ennek céljai tekintetében elsősorban az egyéni erőfeszítések ösztönzése és jutalmazása, valamint az alkalmazott potenciáljáról való információk szolgáltatása váltak fontossá. A csoportos értékelési módok közül a társaságok 91%-a munkanormát, az egyéneket értékelő technikák közül 26%-uk osztályozó, értékelő skálákat és 21%-uk pedig a kötetlen formájú jelentést tartja megfelelőnek. A teljesítményértékelés az elmúlt évek során vezető funkcióként határozódott meg, s ez a minőségi munkavégzés irányába való elmozdulásként értékelhető.

A kompetencia kérdésének középpontba helyezése arra keresi a választ, hogy melyek azok a jellegzetességek, amelyek alapján különbségek alakulnak ki az egymáshoz viszonyítva nagyjából azonos képességű egyének teljesítményében. A kérdés fontos

jelentőséggel bír a munka- és szervezeti hatékonyság terén. A vezetők előtt folytonosan megoldásra vár az a probléma, hogy hogyan és mivel motiválják az alkalmazottakat a jobb teljesítmény elérése érdekében, illetve melyek azok az egyéni és csoportos fejlesztési szükségletek, amelyek a teljesítménynövekedés alapjaiként szolgálnak, továbbá, hogy miként lehet értékelhetővé, mérhetővé tenni a teljesítményeket, és milyen módon hatékony ezek visszajelzése a munkavállalók felé. Mindezek alapján a kompetencia definícióját *Boyatzis* (1982) nyomán megadva a következőket mondhatjuk: a kompetenciák olyan meghatározó személyes jellemzők, amelyek befolyással bírnak az egyéni teljesítmény színvonalára. A szervezetek nagyjából rendelve azokkal a kompetenciákkal, amelyek közvetlen módon szolgálják az üzleti célok elérését. Az egyes kompetencia-megnevezések és modellek a szervezeti értékek megerősítése mellett egyidejűleg megtestesítik a vállalati/üzleti prioritásokat is.

Mindezek a célok, eszközök és funkciók szervesen közrejátszanak olyan belső szervezeti folyamatok, struktúrák és rendszerek kialakításában, amelyek folyamatosan képesek a piaci versenyelőny megszerzésére az emberi erőforrások oldaláról.

Munkaügyi kapcsolatok: participáció a vállalati gyakorlatban

A participáció részvételi lehetőséget jelent a munkavállalók számára a vállalati döntési folyamatokban. Ez véleményalkotási, javaslattevési és együtdöntési jogosultságot jelent, ami minden munkavállalót, illetve képviselőket alanyi jogon illet a munkajogviszonyból közvetlenül származóan. A részvételi jog közvetett gyakorlata alakult ki, amit a vállalati szinten tevékenykedő üzemi tanácsok képviselnek. Az üzemi tanács rendelkezik tehát konkrétan azokkal a Munka Törvénykönyve által biztosított jogosítványokkal Magyarországon, amelyek az együtdöntési és véleményezési jogosultságok mellett kiterjednek a tájékoztatói jogra is. Az együtdöntési jog a kollektív szerződésben meghatározott jóléti célú források felhasználására vonatkozik elsősorban. A véleményezési jog főleg az átszervezésekkel, átalakításokkal, a személyügyi nyilvántartás rendszerének kialakításával, a foglalkoztatást elősegítő támogatások körével, illetve a nyugdíjazással és a megváltozott képességű dolgozók rehabilitációjával, valamint a szabadságolással, a teljesítménykövetelményekkel, a belső szabályrendszer jellegzetességeivel és a dolgozók elismerésével kapcsolatos kérdésekre terjed ki. A tájékoztatói jog magában foglalja a gazdasági helyzetet, a tevékenységi kört, a béreket, a foglalkoztatás jellemzőit és a munkafeltételek alakulását összesítő információk munkavállalókhöz való eljuttatását. A közalkalmazotti törvény hatálya alá eső munkahelyeken az üzemi tanácsok helyett közalkalmazotti tanácsok funkcionálnak. A *Juhász* (2000) által vizsgált vállalkozások 87%-ánál nem létezik munkavállalói érdekképviselő. A felsorolt jogok közül a tájékoztatói jog érvényesülése volt inkább tetten érhető a vállalkozások 87%-ában.

A munkavállalói részvétel célja abból a hipotézisből ered, amely szerint az alkalmazott akkor érez késztetést a vállalat munkájához való hozzájárulásra, ha ez neki személyes anyagi és erkölcsi érdekévé válik. Ezért a vállalat hatékony működéséhez szükséges gazdasági teljesítmény fokozása szempontjából kulcsfontosságúak azok a tényezők, amelyek a munkavállalók érdekeltégét, részvételét, felelősségvállalását és lojalitását hivatottak erősíteni. A gazdasági és szociális célok összeegyeztetése számos nehézséget takar, s ezek feloldása, enyhítése céljából a vállalatvezetők az alkalmazottak döntési folyamatokba való minél nagyobb fokú bevonására, felelőssé tételére törekednek.

A „gazdaságilag csak az lehet sikeres, aki az alkalmazottakkal szemben is sikeres” koncepció követői szerint a munkavállalók, mint speciális szervezeti erőforrások,

stratégiai változókként játszanak szerepet a vállalat működése szempontjából. A francia Személyzeti Vezetők Országos Szövetsége (ANDCP) vizsgálatai alapján a pénzügyi részvétel az egyik legmegfelelőbb eszköz a gazdasági és szociális célok összeegyeztetésére. Ez által például lehetővé válik a vállalat számára, hogy alkalmazottai vásárlóerejét általános béremelések nélkül növelje meg. A munkavállalói pénzügyi részvétel leggyakrabban alkalmazott formái a következők: részesedés az eredményekből, vállalati érdekeltség, vállalati takarékosági elv, részvényvásárlási opció és alkalmazotti részvénytulajdonlás. A humánpolitikai vezetők véleménye szerint a részvételi formák együttes alkalmazása által befolyásolható igazán hatékony módon a munkavállalói magatartás, hozzáállás.

A munkaügyi kapcsolatok fenntartása a munkaerőpiaci partnerek intézményesített együttműködésének biztosításához való hozzájárulást jelent. A munkaerőpiac szereplői egymás közti érdekkülönbségeik feloldására, egyeztetésére intézményesített és a társadalom által legalizált megoldásokat alkalmaznak. A kapcsolatrendszer az egyéni (szubjektív) elemek mellett egyaránt tartalmaz szociális, gazdasági és politikai elemeket is. A két alapvető érdekcsoport – a munkaadók és a munkavállalók – között ilyen módon fennálló szociális kapcsolat (partneri viszony) az a szintér, amelyben a felek, mint egyenrangú szereplők próbálkoznak egyéni érdekérvényesítési törekvéseik kifejezésre juttatásával. A kapcsolat elvi jelentősége a kiegyensúlyozott viszonyrendszer mind a gazdasági, mind pedig a szociális (társadalmi) és politikai folyamatokra való befolyásában áll. Ezáltal a piaci, elosztási, valamint szociális, jóléti és az egyes társadalmi csoportok közti érdekérvényesítési folyamatokra egyaránt kiterjedő, széles hatáskörrel van szó. A kapcsolatrendszer mind makro (társadalmi-nemzetgazdasági), mind mezo (ágazati, regionális), ill. mikro szinten (vállalati, üzemi) kifejezheti hatásait.

Az alkalmazottak munkahelyi környezetükkel, feltételeikkel, lehetőségeikkel, javadalmazásukkal és egyéb körülményeikkel való megelégedettségének vizsgálatából kiderült, hogy különösen az 1993-96 közötti években a gazdasági visszaesés hatása nagymértékben megmutatkozott: az elégedetlenség fő okai között a csekély mértékű bérek és szűkülő juttatások játszották a fő szerepet. A munkavállalók elégedettsége a „közepes” értékkategória által jellemezhető, ami mind a környezeti feltételek, de különösen a javadalmazás mértéke tekintetében változásokat igényel a továbbiakban (Juhász, 2000).

Jövedelmi viszonyok – bérjellegű hatások

Az alkalmazotti fizetésekből származó havi bruttó átlagkereset nagysága 1997-ben 50700 Ft-ot tett ki, ami 13%-kal maradt el az országos szinttől. A kormánynak az agrárgazdaság 1999 évi helyzetéről adott jelentésében a következők olvashatók: “A mezőgazdaságban foglalkoztatottak havi bruttó átlagkeresete csupán 53521 Ft volt, így a megelőző évekhez hasonlóan 31%-kal a nemzetgazdasági átlag alatt maradt. Az ágazat kereseti hátránya a nemzetgazdaság egészéhez képest egyre inkább fokozódik. Ez történt 1999-ben is, hiszen az ágazatban a nettó átlagkeresetek csak 9,6%-kal növekedtek, több mint 3 százalékponttal elmaradva a nemzetgazdaság átlagától.”

Az Európai Charta – amelynek egy részét ratifikálta a magyar parlament is – megfogalmazza: minden európai családnak és munkavállalónak joga van a “tisztességes bér”-hez. A charta szerint “tisztességes bér”-nek számít a mindenkorai nettó átlagbér 60%-a. Mivel a “tisztességes bér” kategóriája és a minimálbér elválaszthatatlanok egymástól, éppen ezért a szakszervezetek üdvözlik a kormány minimálbér-emelési törekvéseit. Tekintve, hogy a bérjellegű költségek tekintélyes részét képezik a társaságok költségeinek, így a bérköltségek további növekedése újabb, nagymértékű terhet ró a

társaságok működésére, csökkentve ezzel a vállalkozások jövedelmezőségét. Ez különösen a mezőgazdasági vállalkozások esetében - ahol a jövedelmezőség a többi ágazatban szereplő vállalkozás jövedelmezőségi szintjéhez képest alacsonyabb -, súlyos problémát jelenthet.

A minimálbér emelése tovább növeli a munkáltatók terheit, visszafogva ezzel a foglalkoztatási hajlandóságot. Ezért nagyon fontos, hogy a minimálbér emelésével párhuzamosan a munkáltatók terheit kompenzálni képes adó- és TB- kedvezmények is növekedjenek.

A jövedelmi viszonyok megítélését hétfokozatú skálán mértük, a térség más kereseti lehetőségeihez viszonyítva. A skálán a nulla értéket jelöltük be, ha a jövedelmi viszonyokat nagyon rossznak, hármas értéket, ha közepesnek, hatos értéket, ha nagyon jónak tartották. A jövedelem megítélését a vállalkozások hierarchiájának négy szintjén mértük. Az 1. ábra a válaszok számtani átlagát mutatja.

1. ábra

Jövedelmi viszonyok megítélése

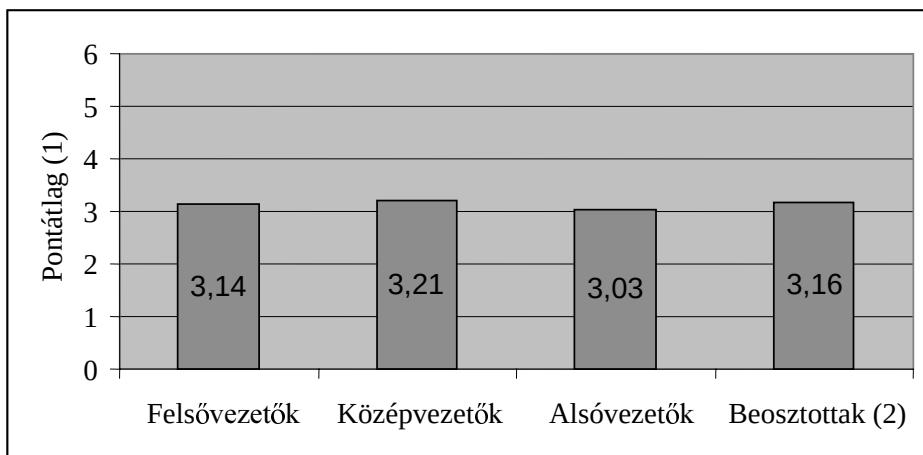


Figure 1: Average score of income positions of managers and employees

Ordinary score(1), Managers and employees(2)

A jövedelmi viszonyok megítélése a négy különböző szinten nem mutat jelentős különbséget. A legmagasabb a középvezetőkénél ($\bar{x}_{kv}=3,21$), a legalacsonyabb az alsóvezetőkénél ($\bar{x}_{av}=3,03$). Az elérhető maximumhoz képest az átlagok 50,5 és 53,5% között mozognak. A minták szórásai és relatív szórásai sem mutatnak jelentős különbséget; $s_{fv}=1,67$, $s_{kv}=1,61$, $s_{av}=1,55$, $s_{bo}=1,49$; $V_{fv}=0,53$, $V_{kv}=0,50$, $V_{av}=0,51$, $V_{bo}=0,47$. A mintákra a szélsőséges ingadozás a jellemző, a relatív szórás értéke a beosztottnál a legalacsonyabb.

A motiváció megítélése és fokozásának lehetőségei

László (1997) szerint az egyéni cselekvést alakító motivációs rendszer kulcsfontosságú eleme az érdek, ami az egyének, illetve csoportjaik, szervezeteik magatartását döntő

mértékben befolyásolja. Az érdekekben egyfajta tudatos szükséglet ölt testet, amely arra készíti az egyéneket, hogy célracionális módon tegyenek kísérletet szükségletük kielégítésére. A szükséglet kielégítésére irányuló cselekvés bizonyos személyek adott szituációkban, folyamatokban realizálódó kapcsolatrendszerét hozza létre, amelyen keresztül az érdek kifejezésformát ölt. Az érdekek ezt a rendszerbe ágyazott megnyilvánulását nevezzük érdekeltségnek. Ebben tehát az tükröződik vissza, hogy mi az a cselekvés, magatartásforma, ami a racionális szükséglet-kielégítést biztosítja. Az egyén csak ezen a rendszerszerű érdekeltségen keresztül válik képessé a kiindulópontot jelentő érdek érvényesítéséhez. A rendszerszerűség, a kapcsolati és folyamatjellegű meghatározottság az egyéni mellett kollektív szempontok felmerülését is jelenti egyben. Így az egyéni célracionális cselekvés közvetlen átjárást biztosít a kollektív cselekvés logikája felé, mint lényeges szervező koncepció megközelítéséhez.

A motivációt hétfokozatú ún. motivációs skálán, a vállalati hierarchia négy szintjén mértük. Nulla jelentette a teljes motivátlanságot, hat a teljes motiváltságot.

2. ábra

Vállalkozások alkalmazottainak motiváltsága

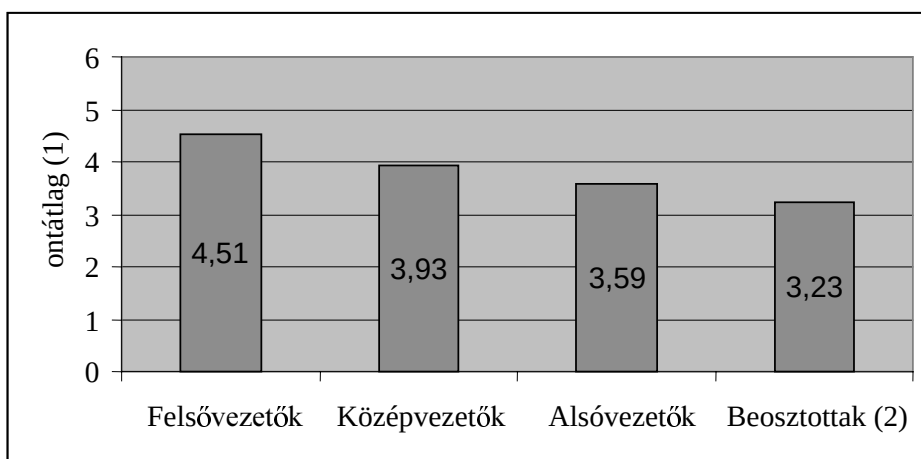


Figure 2: Motivation of managers and employees

The average score of motivation(1), Managers and employees(2)

A felmérés eredményeként a vállalkozások felsővezetői a leginkább motiváltak ($\bar{x}=4,51$). A hierarchián lefelé haladva a motiváltság csökken. A minták szórásai és relatív szórásai a következőképp alakulnak; $s_{fv}=1,52$, $s_{kv}=1,40$, $s_{av}=1,38$, $s_{bo}=1,07$; $V_{fv}=0,34$, $V_{kv}=0,36$, $V_{av}=0,38$, $V_{bo}=0,33$. A szórás értéke fentről lefelé haladva csökken, a relatív szórás mind a négy esetben szélsőséges ingadozásra utal.

A vállalati hierarchia alján lévő beosztottak motiváltsága a legalacsonyabb. Ezt a változót kiragadva Stepwise regressziós módszerrel vizsgáltuk a motiváció (függő változó) és a vállalkozás többi mutatója (független változók) közti összefüggéseket. A regresszió számításba a következő – általunk fontosnak tartott - független változókat

vontuk be: jövedelmi viszonyokat, felsővezetők adatait, középvezetők adatait, valamint a beosztottak és a tervezés közti viszonyt jellemző változókat (1. táblázat).

1. táblázat

A vállalkozás beosztottainak motiváltsága és egyéb változói közti összefüggés

Független változók (1):	Béta	P
Felsővezetők jövedelmi helyzete (2)	0,434	0,313
Középvezetők jövedelmi helyzete (3)	-0,530	0,900
Beosztottak jövedelmi helyzete (4)	0,100	0,763
Felsővezetők átlagéletkora (5)	-0,213	0,207
iskolai végzettsége (6)	-0,236	0,152
tapasztalata (7)	-0,131	0,350
Középvezetők átlagéletkora (8)	-0,078	0,623
iskolai végzettsége (9)	0,283	0,156
tapasztalata (10)	0,265	0,100
Rövidtávú célok meghatározásának módja (11)	0,344	0,016
A vállalkozás céljainak beosztottak általi ismerete (12)	-0,205	0,232
Törekednek-e ennek megváltoztatására (13)	0,598	0,002
Beosztottak javaslatainak figyelembe vétele (14)	0,435	0,013

Béta - standardizált parciális regressziós együttható, P – szignifikancia

Table 1: Relationship between motivation of employees and other variables

Independent variables(1): Income position of managers and employees(2-4), Average age of top level managers(5), Qualification of top level managers(6), Experiences of top level managers(7), Average age of midlevel managers(8), Qualification of midlevel managers(9), Experiences of midlevel managers(10), Method of determining short term goals(11), Information supply of employees on corporate objectives(12), If day force changes in the level above?(13), Accepting employees' suggestions(14)

A számítás eredménye szerint a beosztottak motiváltsága a vizsgált változók közül hárommal mutat szoros összefüggést, a rövidtávú célok meghatározásának módjával ($P=0,016$), a célok megismertetésére való törekvéssel ($P=0,002$) és a beosztottak tervezésszerű javaslatainak figyelembevételével ($P=0,013$). A többszörös determinációs együttható ($D=r^2 \cdot 100$) értéke 75,2%. A vizsgált független változók együttesen 75,2%-ban határozzák meg a függő változót, a beosztottak motiváltságát.

A beosztottak annál inkább azonosulnak a vállalkozás rövidtávú céljaival, annál inkább motiváltak, minél inkább részt vesznek a célmeghatározásban. A másik változó – amellyel a motiváció összefüggést mutat - a célok megismertetésére való törekvés. A vezetők minél inkább törekednek arra, hogy a beosztottak megismerjék a vállalkozás céljait, annál inkább motiválják őket. A harmadik változó arra utal, hogy mennyire veszik a vezetők figyelembe az éves tervezésben a beosztottak javaslatait. A javaslatok figyelembevételével nő a beosztottak motiváltsága. A többi változó és a beosztottak motiváltsága nem mutat szignifikáns összefüggést.

KÖVETKEZTETÉSEK

A mezőgazdaság jövedelmi helyzete alacsony, elmarad más nemzetgazdasági ágakétól, amit a vállalkozások vezetői is reálisan ítélnék meg. A vállalkozások versenyképességük megőrzése érdekében azonban nem mondhatnak le a sikeres működésre motivált beosztottakról, amit a vezetők felismernek és hajlandóságot mutatnak a humán erőforrás menedzsmentben rejlő tartalékok mozgósítására. A szervezeti hierarchián lefelé haladva csökken az alkalmazottak motivációja. Ennek növelésére más-más eszközöket vonnak be a hierarchia különböző szintjein. A felső vezetők esetében jelentős szerepet játszanak a juttatások, szemben a hierarchia alján állókkal, ahol a bérjellegű elemek dominálnak.

Az összefüggésvizsgálatok eredményeként megállapítható a vállalati tervezés rendszere és a munkavállalók motivációja közti kapcsolat. A vezetésen kívül állók döntési folyamatokban való részvétele – a participáció - és a motiváció között pozitív a kapcsolat. A célmeghatározásba való bevonásuk, a javaslataik tervezésben való figyelembevétele, a vezetők azon törekvése, hogy megismertessék velük a vállalkozás céljait, fokozza motivációjukat.

IRODALOM

- Boyatzis, R.E. (1982). The competent manager: A model for effective performance. New York, Wiley-Interscience.
- Dobay P. (1997). Vállalati információmenedzsment. Nemzeti tankönyvkiadó. Budapest.
- Hanyecz L. (1988) Rendszerszemléletű vállalati tervezés a mezőgazdaságban. Kandidátusi értekezés. Pécs.
- Hanyecz, L., Herich, Gy. (1985) Vállalati tervezés IV. Mezőgazdasági vállalati tervezés. Tankönyvkiadó. Budapest.
- Industrie- und Handelskammer zu Koblenz (1978) Zukunft im Nebel – Im Kleinbetrieb wird Planen kleingeschrieben, Koblenz.
- Industrie- und Handelskammer zu Koblenz (1981) Mittelstand '81. Die Zukunft hat schon begonnen – Wie Klein- und Mittelbetriebe für die schwierigen achtziger Jahre gerüstet sind. Koblenz.
- Juhász, G. (2000) Dél-dunántúli mezőgazdasági társas vállalkozások humán erőforrás vizsgálata. Kézirat. Kaposvár.
- László, Gy. (1997) Emberi erőforrás gazdálkodás és munkaerőpiac. Janus Pannonius Egyetemi Kiadó, Pécs. 113-191.
- Magyar Köztársaság kormánya (2000) Jelentés az agrárgazdaság 1999. évi helyzetéről. Budapest.
- Steinhauser, H., Langbehn, C., Peters, U. (1984) Bevezetés a mezőgazdasági üzemgazdaságtanba. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Villányi, L. (1997) Az agrár kis- és középvállalkozások EU konform fejlesztési lehetőségeinek makro- és mikro gazdasági megalapozása és szabályozási alternatívái. Zárótanulmány vitaanyaga. Gödöllő.

Levelezési cím (*corresponding author*):

Kemény Gábor

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

7400 Kaposvár, Pf. 16.

University of Kaposvár, Faculty of Animal Science

H-7400 Kaposvár, P.O.Box 16.

Tel.: 36-82-314-155, Fax: 36-82-320-175

e-mail:kega0529@mail.atk.u-kaposvar.hu



Bolgárkertészet Pécssett (irodalmi áttekintés)

Király I.

Kaposújlak, 7522 Hunyadi J. u. 20.

ÖSSZEFOGLALÁS

A bolgár nemzetiségű kertészek először a XIX. század második felében érkeztek Magyarországra. A bolgárkertészet, mint fogalom - termelésük nyomán általánosan elfogadott lett - az öntözéses, szántóföldi konyhakertészetet jelenti. A Baranya megyei Pécs városában 1878-ban megtelepülő kertészek az első nemzedékhez tartoztak. Még az első világháborúig újabbak jöttek több hullámban. Termelésük igazodott a magyar étkezési szokásokhoz és jelentősen átalakult. A bolgárkertészet többféle kulturális hatás bélyegét viseli magán. Az öntözéses kertészet 5-6 ezer éves mezopotámiai hagyományát, a római kori, a török és természetesen azokat az éghajlati és természeti hatásokat, amelyekhez Bulgáriában alkalmazkodni kellett. A bolgárkertészet meggyökereztetése a magyar mezőgazdaságban progresszív lépés volt. A magyar városok konyhakerti árukkal történő ellátása azért volt olyan zavartalan és olcsó, mert a bolgárkertészek termelési technológiája nemcsak emelte a termelékenységet, hanem egységnyi területen tízszer annyi értéket termeltek, mint a magyar parasztok. Nagy szorgalmukat jól mutatja az a közgazdászok által feltárt tény, hogy a Monarchia Magyarországból évente 10 millió aranykoronát vittek ki úgy, hogy azt semmi sem ellentételezte.

(Kulcsszavak: bolgárkertészet, mezőgazdasági kultúra, agrártörténet)

ABSTRACT

The Bulgarian gardening at Pécs (a review)

I. Király

Kaposújlak, H-7522 Hunyadi J. u. 20.

The Bulgarian gardeners first came to Hungary in the second half of the 19th century. Bulgarian gardening (market gardening) as a concept became generally accepted in connection with their production. It means a watering, tillage-land market gardening. The gardeners who settled down in Pécs in 1878 belonged to the first generation. Until the Second World War other newcomers came by instalments. Their production followed the Hungarian eating habits and so it changed significantly. The Bulgarian gardening carries a lot of cultural marks, the traditions of the 5-6 thousand years old irrigation gardening, the Roman, Turkish and the climatic and natural effects, to which they had to conform to in Bulgaria. The foundation of the Bulgarian gardening in the Hungarian agriculture meant a progressive step. The provision of the Hungarian towns with the gardening products was undisturbed and cheap because the producing technology of the

Bulgarian gardening not only raised the efficiency but it produced ten times more products in a unit area than the Hungarian peasants. Their great diligence is clearly shown by the fact discovered by economists that 10 million gold crowns were exported from Hungary in the Monarchy era without any compensation.

(Keywords: Bulgarian gardening (market gardening), agrarian culture, history of agriculture)

BEVEZETÉS

A vidéki városok mellett létesült bolgárkertészetek feltérképezése a mai magyar agrártörténetírásnak még nagy adóssága. Eddig nagyjából a következő helyek bolgárkertészetéről jelentek meg ismertetések: Nagybecskerek, Temesvár, Arad, Nagyszeben, Torontál-Almás, Baja, Esztergom, Kósa (Néprajzi Lexikon, 1977).

A Dél-Dunántúlon volt bolgárkertészet, Kaposvár környékén több is, Nagykanizsa mellett szintén. A Balatonhoz közel, nevezetesen Balatonkilitiben akkor létesült bolgár rendszerű kertészet, amikor a tó az első világháború előtt Magyarország üdülési régiójává vált. Jelentőségét egyetlen korabeli piaci adat világítja meg kellően: a paradicsom ára a kiliti 30 holdas kertészet előtt kilogrammonként 1 forint 10-20 fillér volt. Ezt az árat 10-20 fillérre nyomta le a bolgárkertészet.

A mai ifjúságnak, de a középkorúaknak is, nem sokat mond az, hogy bolgárkertészet. A fogalom nem régi, alig több mint 100-140 éves. Tényleges tartalma azért mosódott el az utolsó évtizedekben, mert egyrészt olyan kertészt már nem lehet találni, aki teljes mértékben a hagyományos bolgárkertészkedést űzné, másrészt pedig közöttük már nincs olyan, aki megőrizte bolgár nemzetiségét. Egy évszázaddal ezelőtt az egyszerű embernek a bolgárkertészkedés sajátos öntözéses kertészetet jelentett. Már előttük létezett olyan kertészet - mondhatja a történeti irodalomban jártas -, ahol öntöztek. Valóban, a német nemzetiségű kertészek öntöztek, mégsem beszélünk "németkertészetről". Mi tehát a bolgárkertészet történeti lényege, mivel érdemelte ki, hogy még az egyszerű emberek között is fogalommal vált?

A pécsi Gazdasági Néplap 1878-adik évi októberi számában riportot olvashatunk "Bolgárkertészeinkről". Miért éppen ekkor, és sem nem később, sem nem korábban jelent meg ez a riport?

A törökök kiűzése után először a XVIII. században települtek be hazánkba bolgárok. A török zaklatások elől menekültek először a Havasalföldre, majd onnan Krassó-Szörény és Temes megyébe. A Karas folyó völgyébe települtek le egymáshoz közeleső falvakba és ennek következtében még a XIX. század közepén is őrizték régi nemzeti viseletüket, ill. még mindig tartották a rokoni kapcsolatokat a szülőfölddel Bodor (1914). Azt lehet mondani, hogy ők voltak azok a pionírok, akiket a XIX. század második felében már rajokban követtek újabb bolgár csoportok. Minden valószínűséggel rajtuk keresztül szereztek tudomást az óhazai bolgárok arról, hogy érdemes Magyarországon szerencsét próbálni. A XVIII. században letelepült krassó-szörényi bolgárok népviselete és népszokásai arra utalnak, hogy a betelepülők ősi lakhelye megegyezett a Tirnovo környéki kertészekével. A letelepült bolgárok olyan jól érezték magukat, hogy településeik fejlődtek, számuk 1870-ben több volt, mint a magyaroké Krassó-Szörény megyében. A történeti folyamatnak az egyik oldala tehát az, hogy hazánk többet kínált, mint Bulgária. Fel kell azonban tenni azt a kérdést is, hogy milyen változások mentek végbe a bolgár társadalomban, amelyek a lakosságot arra

kényszerítették, hogy lakhelyéről elvándoroljon. Afölött is el kell gondolkoznunk, hogy miért is lettek a bolgárok kertészek.

A kertészet széleskörű meghonosodását Bulgáriában motiválták a természeti feltételek (klíma, talaj és domborzat), ill. az is, hogy nekik a náluk 500 évig állomásozó török csapatokat élelmezniük kellett. A mohamedán étkezési szokások, a viszonylag kevés termőföld, a nagybirtok nélküli parasztság, akiknek a birtokai szüntelenül aprózódtak, arra késztették a bolgár parasztságot, hogy a belterjesebb kertészkedés felé forduljanak. Az egységnyi földterületről nagyobb munkabefektetéssel minél több közvetlenül felhasználható emberi táplálékot termeljenek. Így vált a bolgár mezőgazdaság fő ágazatává a kertészet.

Vajon miért a XIX. század második felében jelennek meg a bolgárkertészek a nagyobb hazai városaink mellett?

A törökök fennhatósága a Balkán felett - az 1848-as nagy európai nemzeti ébredés után - erősen megingott. Az a háborúsorozat pedig, amely Bulgária történetében 1877-től az első világháború végéig tartott, a nemzeti függetlenség megteremtésén túl azt is előidézte, hogy a bolgár parasztság, a hosszú török katonai feudalizmus után, polgári életformát akart megteremteni. A balkáni viszonyok, a kevés és kis lakosságú bolgár városok a belső piacon nem adtak létalapot árutermelő konyhakertésznek. Így természetes volt, hogy a környező országokba áramlott ki az a konyhakertész népesség, akiket mi bolgárkertészeknek nevezünk, és akik hazai földön csak szűkös megélhetésre számíthattak volna. Jutott belőlük Oroszországba, de a világ más tájaira is. Hazánkba a kiegyezés után egyre sűrűbb rajokban érkeztek. Ott béreltek földet, ahol a városi fejlődés miatt a lakosság egyre több konyhakerti árut igényelt. A fejlődő ipartelepek és a városi kertek sűrűbb beépítése, a városi lakosság növekedése, a XIX. század második felében nagy keresletet idézett elő konyhakerti árakra. Ezt a megnövekedett igényt, a környező falvak batyuzó paraszti kereskedelme már nem tudta kielégíteni, Néprajzi Lexikon (1977).

Tehát elmondható, hogy a hazai belső piaci szükségletek növekedése konyhakerti áru termelésére ösztönözték a mind nagyobb számban bevándorló bolgárokat. Bolgár oldalról a nemzeti ébredéssel párhuzamosan futó polgári törekvések ösztönözték azt az elvándorlási formát, amikor a család ott maradt az ősi lakhelyen és csak a férfiak mentek el a környező országokba tavasztól ősziig kertészkedni, hogy aztán télre ők is visszatérjenek a család lakhelyére. Már 1873. elején Bartók Béla zeneszerző nagyapja, Bartók János, a nagyszentmiklósi földművesiskola igazgatója, arról tudósított, hogy ez év tavaszán 18 ezer bolgár kelt át a Dunán, Agrártörténeti Szemle (1981), Baranya megyei Levéltár Gazdasági Egyesület, Gazdasági Lapok (1873).

A PÉCSI BOLGÁRKERTÉSZET

Az 1878-as évben a Pécssett megtelepülő 14 fős bolgár kertészcsapat talán azért is jött szívesen Pécsre, mert a Mecsek déli lejtőjének mediterrán klímája hasonlított a balkáni hegyek közé beszorult folyóvölgyek napfényes időjárási viszonyaihoz. Pécs nyugati szélén, a Zagyva folyótól kb. 100 méterre 10 kat. hold földön kertészkedtek. A terület lapos, nedves, homokos és sok évben áradásos volt. A bolgárok megérkezése előtt ezen a területen mezőgazdasági termelés folyt. Először megtisztították a területet a gyeprögöktől, a szármagadványoktól, majd felszántották. Érett istállótrágyát vásároltak, azt kiszórták a talajra, végül pedig beásták.

Az első pillanatra szembeszökik, hogy a földet felszántották, majd a trágyázás után újra felásták. A magyar paraszt szemével nézve mindez feleslegesnek látszik. A kezdeti talajlazítás a későbbi öntözést szolgálta. A mélyenfekvő területnek amúgy is tömör talaja volt, ha ezt a kezdeti erős talajlazítást nem végzik el, az öntözés még jobban tömörítette volna a talajt. Az öntözéses kertészetben az állandó talajlazaságnak nagy a jelentősége, mert enélkül a talaj nehezen melegszik fel, de a levegőtlen talajban a tápanyagkészlet is nehezen bomlik le; a növények satnyán és későn fejlődnek a tömör talajban. Az öntözés miatt egyébként is a leglazább talaj is tömörré válik, ezért a bolgárkertésznek vérévé vált az állandó kapálás.

Ahogy birtokba vették a területet, az első dolguk az volt, hogy a Zagyva folyóig egy félhold alakú árkot ástak. Az árok olyan mély volt, mint a Zagyva medre. A félhold alakú árok végébe két ló erejére alapozott vízemelő kereket építettek fel. A lovak erejét a vízemelőhöz járgányos erőátviteli szerkezet juttatta el. Itt egy pillanatig meg kell állni, mert ez a vízemelő szerkezet (a járgány kivételével) rokonítható az ősi, közel 5-6 ezer éves mezopotámiai vízemelő kerékhez. Ilyen még napjainkban is előfordul a mai Irakban. Nem tudjuk, hogy az egykori török birodalomban - melynek része volt Irak is -, hogyan jutott el a vízemelő kerék elve Bulgáriába. Az ősi modellnek azonban csak az alapötlete maradt meg, illetve jutott el oda. A járgány új elem a mezopotámiaihoz képest, mert latin hatásokra a középkorban élte virágkorát. A helyi erőforrásra (itt, állati erő) a Tigris és Eufrátesz partjainál különösen a felső, szárazabb folyószakasz mentén nem volt szükség. A folyó sodrása ott oly erős volt, hogy képes volt a folyó medréből a vízkerék a vizet is kiemelni. Mind Bulgáriában, mind Magyarországon a folyók vízének helyzeti energiája kevés volt ennek a műveletnek az elvégzésére, ezért kellett lóval hajtott járgányt beiktatni. Ennek alapötlete az, hogy függőleges tengelyt körbejárva a lovak mozgatnak egy erre a tengelyre ráerősített fogaskereket (amely készülhet akár fából is) és egy másik kúpkerék-rendszerű fogaskerekre viszi át a lovak erejét. Ez a kúpkerék annak a vízszintesen elhelyezett tengelynek az egyik végére van erősítve, amelyiknek a másik végén a vízemelőkerék van. Ennek kanalas lapátjai az alsó helyzetben megmerítkeznek a folyó vízében, felemelkednek a felső holtpontra, majd ott egy deszkavályúba kiborulnak. Ebből a víz elfolyik ahhoz az árokrendszerhez, amelyből alááztatják a kertészet talaját. Mindezek így együtt: a deszkavályú, az áztatásos öntözés, a termőterületre ásott kvadrátos öntöző árkok, a félhold alakú árok a folyótól a vízemelő szerkezetig, arra utalnak, hogy a bolgárkertészet gyakorlata sokféle kultúra hatásából alakult ki. Megtalálható benne az antik társadalmak földművelési tapasztalata, a szlávoké - amelyben oly fontos szerepet játszott a kézi erő - és végül a török hatások sem elhanyagolhatók.

A bolgárkertészek öntözési gyakorlata nagyon érdekes, mert a kerti földeket mindig úgy választották ki, hogy a terület enyhe (1-2 ezrelékes) lejtést mutasson. Így az árokba vezetett vízzel - viszonylag kevés emberi erővel - addig tudták áztatni a talajt, ameddig akarták. Az áztatás kezdetét azzal indították el, hogy az árkok apró töltéseit kapával átvágták, majd amikor a talaj eléggé nedvessé vált, az árok töltését újra helyreállították. Éppen azért beszéltek a bolgárkertészek egy-két vagy több kapás földről, mert a lejtéstől függően egy vagy több emberre volt szükség az árok nyitására, illetve zárására. Bár az idézett riport nem írta le részletesen az öntözés technológiáját, azt a szakirodalomból mégis jól ismerjük. Technológiáról beszélni kissé anakronisztikusnak hangzik, mert kevés a technika és még sok a kézi, ill. az állati erő, mégis a magyar mezőgazdaság gyakorlatához viszonyítva jogosnak látszik a megállapítás, hogy a magyar mezőgazdaságban még ennyi technika sem volt. Az

öntözőkerék, a kvadrátos árkok új technikát és új látványt jelentettek a magyar mezőgazdaságban a múlt század második felében, ezért nagyon helyénvaló az öntözéses kertészetnek ezt a formáját bolgárkertészetnek nevezni Révész (1915), Czibulya (1987).

A pécsi riportból tudjuk meg, hogy az öntözést nemcsak a fejlődésben lévő növények vízigényének kielégítésére használták, hanem vetés vagy dugványozás előtt is, a magok, illetve a palánták jobb kelése, eredése érdekében. A talaj átáztatása után az említett műveletekkel addig vártak, amíg megszikkadt.

A bolgárkertészek piacképes, kelendő áruinak a titka az volt, hogy a növény a tenyészidőszakban sohasem szenvedett vízhiányban. Ez ahhoz is hozzájárult, hogy árujuk nem törődött könnyen, sokáig friss maradt. Igaz, hogy ízre áruik sokszor rosszabbnak mutatkoztak, mint a nem öntözöttek. Éttermek, szállodák inkább a paraszti kertészetekből vásároltak szívesebben. A bolgárkertészek a városi piacokon voltak verhetetlenek, mert ott nem a zöltségek íze, hanem az áruk látványa határozta meg kelendőségüket.

Természetesen ők sem öntöztek minden növényt. Nagy és általános öntözést a talaj csak akkor kapott, ha szárazság volt. De ilyenkor sem mindig, csak 3-4 naponként. Nagyon vigyáztak arra, hogy a növényeket ne öntözzék agyon, ahogy ők mondták: a növény ne zabálja magát tele vízzel. A nagy öntözés sem tartott 2 óránál tovább. Érdekes, hogy a tököt reggel, az uborkát délben, a káposztát este öntözték. A retket és a paprikát reggel öntözték. A babot, amely a bolgárkertészek saját fogyasztásában is fontos szerepet játszott, csak a virágzás után árasztották el vízzel. A zellert és a hagymát valósággal fürösztözték a vízben. A saláta fejlődésének első szakaszában csak kevés vizet kapott, ahogy levelei nőttek, úgy egyre többet.

A pécsi bolgárkertészek is örökké kapáltak, a földet lazán tartották. A szerszámaik alkalmazkodtak ehhez a földművelési módhoz. A gyomok irtására, az árkok ki- és bekapálására kerek élű, széles kapát használtak. A többi szerszámuk inkább a talajlazítást szolgálta. Gaz nem volt a kertjükben. Ha figyelembe vesszük, hogy a kertészcsapat maga értékesítette a megtermelt áruját, és azt is, hogy csak férfiak jöttek el otthonról, így ők maguk főztek, akkor a 14 fős csapatra eső 10 kat. hold kert bizony nem kevés munkát adott; majdnem azt lehet mondani, hogy egy kat. holdat művelt meg egy ember. Persze a kooperáció a munka termelékenységét rendkívül megemelte. A csapatban dolgozó emberek között a legjobb munkához kellett alkalmazkodni. Ha azt is figyelembe vesszük, hogy a bolgárok táplálékának nagy részét a kert adta (kivéve a kenyeret és a kevés birkahúst, amit fogyasztottak) és hogy nyáron négyszer étkeztek, akkor a 14 fős csapatból legalább két férfi az étkezést kellett, hogy kiszolgálja. Ha azt nézzük, hogy minimum két fő a piacokon értékesített, egy ember működtette a vízemelő kereket, akkor a riportot készítőknek az a benyomása, hogy a bolgárkertészek munkája szapora, nagyon is reális megfigyelés volt. Ennyi földet konyhakerti növényekkel művelni és azt az árumennyiséget piacra előkészíteni, ami az öntözéses kertészetből kikerült, nem lehetett más módon elvégezni, csak szorgalommal. Ez váltotta ki a riporterből a szapora jelző használatát. Ennek történeti jelentősége szerfölött nagy.

A magyar paraszt munkatempója, különösen az 1848-as jobbagyfelszabadítás előtt komótos, kényelmes volt. Az úr dolgában természetesen nem kellett megszakadni. 1848 után még sokáig ez a munkatempó volt az általános a magyar mezőgazdaságban. A bolgárkertészek megérkezését majd mindenütt Magyarországon a parasztság az első pillanatokban gyanúval, lebecsüléssel nézte. Miután a sikeres termelés és értékesítés igen gyorsan meggyőzte a magyar parasztságot arról, hogy a bolgárkertészek földművelési kultúrája sikeresebb és fejlettebb, mint a hazai, egyben világhosszá vált az is,

hogy a feudális mezőgazdaságra jellemző lassú munka a tőkés versenyben nem tudja a helyét megállni. A magyar parasztság birtokainak jelzálogterhe ebben az időben rohamosan nőtt, kisgazdaságok kerültek újra, a felszabadult jobbágyság jelentős része nem tudott a maga lábán megállni, mert nemcsak kevés volt a földje, de termelése és munkakultúrája sem tudott alkalmazkodni a tőkés viszonyokhoz. Ilyen történeti pillanatban a bolgárkertészek megjelenése a magyar mezőgazdaságban rendkívül progresszív jelenség volt. Nagy szorgalmuk mellett igénytelenek voltak a táplálkozást, a ruházódást illetően, nagyon takarékosan éltek. Táplálékukból hiányzott a sertés, főleg kerti növényeket fogyasztottak, nagyon egészségesek és erősek voltak. Ennek a jelentősége pedig a paraszti termelésben óriási. Magyar közigazdászok vették észre, hogy évente kb. 20 millió koronát visznek ki a bolgárok anélkül az országból, hogy ezt a deficitet valami is ellentételezte volna a fizetési mérlegben. A magyar nagybirtokos osztály is gyorsan felismerte a jelenség lényegét, hiszen a pécsi riport nem véletlenül a Gazdasági Egyesület népszerű lapjában látott napvilágot. A magyar nagybirtokosok példaértékűnek tartották minden szempontból a bolgárkertészek munkáját. A földművelési kormányzatra nyomást gyakoroltak, hogy magyarok is folytassanak bolgárrendszerű kertészkedést. Sőt, maga a nagybirtokos osztály is igyekezett a bolgárkertészek megjelenéséből hasznot húzni. Értéktelen, nedves réteket igen jó bérleti árak mellett adták ki a városok közelében nekik *Surányi* (1981), *Végh* (1916).

De térjünk vissza a riport ama részéhez, amely a bolgárkertészkedés lényegét adó öntözésről szól. A paradicsomot a magyar szokásoktól eltérően termesztették. Nem használtak karót, a paradicsomot hagyták a földön elfutni. Itt a melegebb talajú bolgár termesztési mód tűnt fel a riportereknek, hiszen Magyarországon a paraszti gyakorlat, hogy a paradicsomot karóval termesztették, nem tette lehetővé a paradicsom szántóföldi termelését. Ez a gát pedig sokáig fékezte a magyar élelmiszerfeldolgozó iparban a paradicsom-konzerv előállítását. Így aztán a bolgárkertészkedés meghonosodása évtizedes késéssel ugyan, de visszahatott a konzerviparra is.

A pécsi bolgárkertészek fő terménye a hagyma volt. Mindez azt mutatja, hogy az a kertészcsapat, amely Pécssett termelt, az első Bulgáriából kirajzó nemzedékhez tartozott. Ugyanis a bolgárok étrendjében a hagyma és a hagymaleves sokkal fontosabb, mint a magyarokéban. Később, közeledve az első világháborúhoz, a bolgárok a kerti termesztésben alkalmazkodtak a magyar étkezési szokásokhoz és a termelési profiljukban a hagyma helyét a paprika foglalta el. Paprikatermesztésükben is a zöldpaprika volt a fő helyen, hiszen a pirospaprika termesztése egész évi itt tartózkodást kívánt meg, ők pedig télre családjaikhoz mentek vissza. A hagymát is zölden értékesítették. Az első termést, amelyet gondosan csomókba kötöttek, április-májusban árulták. A zöldhagymát dughagymáról termelték. Utóbbit magról az első évben megtermelték, majd a következő évben szakaszosan ültették ki így vált folyamatosra a termesztés. Mint ahogy *Végh* (1916) írja, „...a bolgár kertnek egy fő elve a Horror vacui, magyarul, sehol ne legyen soha üresen. Ha kívágta a nyári fejest, helyette mindjárt oda tűzi a kései kelt.”

Földjeiket nem hagyták pihenni, üresen sohasem állt egy ágyás sem. A kiszedett termények helyére újakat vetettek vagy ültettek. Persze olyan fajokat és fajtákat, amelyeknek a termesztésével a mi klímánkban nem futottak ki az időből, azaz nem a fagy martaléka lett, hanem még a tél beállta előtt áruként értékesíthető volt. Az ilyen vetésforgóval, amely teljesen alá volt rendelve a kereskedelmi igényeknek és érdekeknek, a bolgárok haszna nagy volt. Holdanként elérték a 300-400 koronát. Ez legalább tízszerese volt a magyar parasztság nyereségének *Czibulya* (1987).

Sajnos a pécsi bolgárkertészek további sorsáról még eddig nem sikerült későbbi adatokat feltárni. A Baranya megyei Gazdasági Egyesület iratanyaga nem tartalmaz idevágó adatokat. Nem is tartalmazhat, hiszen a bolgárkertészek nem voltak kapcsolatban ezzel a társadalmi szervezettel. Bár a gazdasági egyesület munkaprofiljában éppen a kezdeti időszakban a kertészet nagyon fontos helyet foglalt el, a konyhakertészet egészen alárendelt jelentőségű volt. Tevékenységük fő területe a gyümölcskertészetre vonatkozott. A jobb fajta gyümölcsfák és azok gondozása kötötte le a figyelmüket. Meg kell azt is mondani, hogy az ezen a területen tanácsokat adó személyek az esetek túlnyomó többségében falusi tanítók. Egyetemet végzett kertésszel nem is találkoztam a kutatásaim során. A szegényes adatbázis ellenére a helyi történeti kutatásnak a feladatai még fontosabbnak tűnnek, mintha bővében lennénk az adatoknak. Nem voltam abban a helyzetben, hogy a pécsi sajtót ebből a szemszögből átforgassam. Az remélhető, hogy ez hoz új adatokat, ill. a megyei levéltár más iratanyagában várható, hogy újabb adatok kerülnek elő. Jó lenne, ha valaki vállalkozna az egykori termelési hely bejárására, sőt mi több, a helyi emlékezők segítségével és a néprajz módszereivel újabb adatokat nyerhetnénk. A kérdés közel sem történeti jelentőségű, hiszen Pécs piaca mindig drága piac volt, amit annak lehetett köszönni, hogy a Duna-Tisza közéről érkezett a zöldségféle nagy része. Érdekes lenne a korabeli lapok segítségével megvizsgálni, hogy a bolgárkertészek pécsi megjelenése után estek-e az árak a pécsi piacon. Éppen ezért ezt az írásomat gondolatébresztőnek szántam, a helyi történeti kutatás ifjú szakembereire vár a feladat, hogy az ismereteket bővítsék és egyben a mai kertészeti szakembereknek modellezhető mintákat nyújtsanak.

KÖVETKEZTETÉSEK

A magyarországi bolgárkertészetek irodalma és a bolgárkertészethez kapcsolódó történeti forrásoknak a mennyisége igen tekintélyes. Szerény kis cikkem végén nem lehet feladatom, hogy ezt a nagy irodalmat és a történeti forrásokat akár vázlatosan is megadjam. Jegyzetemet mindössze arra korlátozom, hogy a cikk legfontosabb vonatkozásaiban néhány nyomtatott történeti anyagra a tisztelt olvasó figyelmét felhívjam.

A bolgár parasztság egésze nem kertész-parasztság. Ez a téves nézet éppen azért vert gyökeret a magyar közvéleményben, mert a bolgárkertészek nagy jelentőségre tettek szert az első világháború előtt. Bulgária mezőgazdaságában, sőt külkereskedelmében a kertészeti termelés jóval fontosabb volt, mint hazánkéban. Ott a virág- és a gyümölcskertészetenek nem csak hagyományai, de figyelemreméltó termelési kapacitásai voltak. A konyhakertészet jóval jelentéktelenebb, mint amilyennek a magyarok előtt feltűnik.

IRODALOM

- Gazdasági Néplap (1878). Bolgárkertészeink c. riport. 10.
Bodor (1914). Délmagyarországi telepítések története és hatása a mai közállapotokra. Budapest.
Néprajzi Lexikon (1977). Budapest.
Agrártörténeti Szemle (1981). 3-4.
Baranya megyei Levéltár Gazdasági Egyesület ,Gazdasági Lapok (1873).

- Révész (1915). A hazai bolgár és bolgár rendszerű kertészetek statisztikai ismertetése. Budapest.
- Czibulya (1987) Bolgárkertészet magyar földön. Budapest.
- Czibulya (1987) Bolgárkertészet magyar földön. (Csoma Zsigmond: "A könyv történeti háttere") Budapest.
- Surányi (1981) Bolgárkertészetek Cegléden. Agrártörténeti Szemle 1-2.
- Végh (1916) Bolgárkertészet. Budapest.

Levelezési cím (*Corresponding author*):

Király I.

Kaposújlak, 7522 Hunyadi J. u. 20.

TARTALOM

<i>Szendrő Zs., Maertens, L.:</i> A vemhesség és a laktáció alatti anyai hatás házinyúlban (irodalmi áttekintés).....	1
<i>Kamali, M.A., Horn P.:</i> A tojástermelésben mutatkozó heterózis az RRS módszerrel szelektált Rhode Island Red tojótyúkok különböző termelési periódusában, két eltérő környezetben I. Heterózis az eredeti populációban néhány generációra terjedő RRS szelekció után	23
<i>Kamali, M.A., Böröcz Zs., Sütő Z., Horn P.:</i> A tojástermelésben mutatkozó heterózis az RRS módszerrel szelektált Rhode Island Red tojótyúkok különböző termelési periódusában, két eltérő környezetben II. A tojástermelésben tapasztalt heterózis hosszú ideig végzett RRS szelekció utáni populációban	31
<i>Yaghobfar, A., Vincze L., Boldaji F., Csapó J.:</i> A takarmányfelvétel és az etetési módszer hatása a metabolizálható, valamint az endogén energiavesztésre kifejtett kakasokban	37
<i>Baintner K., Jakab G., Győri Zs., Kiss P.:</i> FITC-jelzett növényi lektinek in vitro kötődése a tyúk (<i>Gallus domesticus</i>) gyomor-bélcsatornájához	47
<i>Kiss T., Szabó G.G.:</i> Versenyszabályozás és szövetkezeti vertikális integráció az Európai Unió élelmiszer-gazdaságában	55
<i>Kemény G., Juhász G.:</i> Tervezési és személyzetmenedzselési funkciók szerepe a munkavállalói motivációk fenntartásában	73
<i>Király I.</i> Bolgárkertészet Pécssett (irodalmi áttekintés)	83

CONTENTS

<i>Zs. Szendrő, L. Maertens:</i> Maternal effect during pregnancy and lactation in rabbits (a review)	1
<i>M.A. Kamali, P. Horn:</i> Heterosis in egg production in different parts of the laying period of layers of Rhode Island Red origin selected by RRS selection in two environments Part I. Heterosis in egg production in the original populations after few generations of RRS selection.....	23
<i>M.A. Kamali, Zs. Böröcz, Z. Sütő, P. Horn:</i> Heterosis in egg production in different parts of the laying period of layers of Rhode Island Red origin selected by RRS selection in two environments Part. II. Heterosis in hen day egg production in populations under long term RRS selection	31
<i>A. Yaghobfar, L. Vincze, F. Boldaji, J. Csapó:</i> Influence of level of feed input and procedure on metabolisable and endogenous energy loss with adult cockerels	37
<i>K. Baintner, G. Jakab, Zs. Győri, P. Kiss:</i> In vitro binding of FITC-labelled plant lectins to gastrointestinal cells in the hen (<i>Gallus domesticus</i>).....	47
<i>T. Kiss, G.G. Szabó:</i> Competition Policy and Vertical Integration by Co-operatives in the Agri-food Industry of the European Union	55
<i>G. Kemény, G. Juhász:</i> The role of farm planning and human resource management in the reservation of motivation of employees.....	73
<i>I. Király:</i> The Bulgarian gardening at Pécs (a review).....	83